سلسلة إلعب وتعلّم

وز! وز!

كيف تقفز؟



إختبارات في الخارج

KINGFISHER

دار الشروق

الدار العربيـة للعلوم
Arab Scientific Publishers

إلعب و تعلم

وز! وز!
كيف نقفز؟



Kingfisher

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers



المحتويات

بسم الله الرحمن الرحيم

يضم هذا الكتاب ترجمة الأصل الإنكليزي

At Home with Science:
Bump! Thump!

حقوق الترجمة العربية مرخص بها قانونياً من الناشر

KINGFISHER
Kingfisher Publications plc
New Penderel House, 283-288 High Holborn,
London WC1V 7HZ

ISBN 9953-29-501-8

الطبعة الأولى

1421 هـ - 2001 م

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

عين التينة، شارع ساقية الجنزير، بناية الريم
هاتف: 860138 - 785108 - 785107 (1-961)
فاكس: 786230 (1-961) ص.ب: 5574-13 بيروت – لبنان
البريد الالكتروني: asp@asp.com.lb
الموقع على شبكة الانترنت: http://www.asp.com.lb



عن هذا الكتابِ

هلْ علمتَ أنَّ الحقائقَ العلميةَ تحدثُ حينَ تركضُ في الخارجِ، أو تلعبُ بالكرةِ أو تركبُ على الدراجةِ الهوائيةِ؟ يتحدثُ هذا الكتابُ عن كلِّ الأشياءِ المثيرةِ التي تحصلُ داخلَكَ حينَ تمارسُ التمارينَ الرياضيةَ. وحينَ تنظرُ إلى جسمِكَ وهو قيدُ العملِ، سوفَ تذهلُ حتماً عندَ اكتشافِكَ كيفيةَ عملِهِ.



مبْنًى فَخمٌ مُعدٌّ لِلمشاهِيرِ

إنَّ أرْكي وَأصْدِقَاءَهُ سَيمُدُّونَ لكَ يَدَ العَوْنِ. كُلٌّ مِنْهُم يَحْمِلُ اسْمَ عَالِمٍ شَهِيرٍ بِاسْتِثْنَاءِ بُوب البطِّ إذْ إنَّهُ عَالِمٌ صَغِيرٌ مِثْلُكَ تَماماً!

أَرْكي



أَرْخميدِسْ (287–212 ق. م)
تَحقَّقَ العَالِمُ الأغريقِيُّ أَرْخميدِس مِمَّا يُسبِّبُ غَرَقَ بَعْضِ الأَشْياءِ فِي مِيَاهِ حَوْضِ الاسْتِحْمَامِ فيما البَعضُ الآخرُ يَعُومُ. ووفقاً لِلْقِصَّةِ تَمَلَّكَهُ فَرَحٌ شَدِيدٌ مَا إنْ حَلَّ تِلْكَ الأَسْبَابَ فَرَاحَ يَقْفِزُ فِي الهَوَاءِ وَيَصْرُخُ «يُوريكا» أيْ «لَقَدْ وَجَدْتُهَا»!

فرَانْك



بنْجَامين فرَنْكلين (1706–1790)
لَقَدْ قَامَ هَذَا العَالِمُ وَالسِّيَاسِيُّ الأَميركِيُّ عَامَ 1752 بِاخْتِبَارٍ شَهِيرٍ (لكِنْ خَطِير) إذْ أَطْلَقَ طَائِرَةً وَرَقِيَّةً خِلَالَ العَاصِفَةِ لِيُبَرْهِنَ لِلنَّاسِ أَنَّ البَرْقَ كَهْرَبَاءٌ. وَقَدْ سَاعَدَ هَذَا الاخْتِبَارُ الأَميركِيِّينَ عَلَى حِمَايَةِ مَنَازِلِهِم خِلَالَ العَوَاصِفِ.

مَاري



مَاري كُوري (1867–1934)
لَمْ تَكُنْ الفَتَياتُ يَقْصِدْنَ الجَامِعَاتِ فِي بُولَنْدا حَيْثُ نَشَأَتْ مَاري كُوري وَكَبُرَتْ. لِذَا قَصَدَتْ بَاريس عَاصِمَةَ فَرَنْسا لِتُتَابِعَ دِرَاسَتَهَا. لَقَدْ عَمِلَتْ عَلَى النَّشَاطِ الإشْعَاعِيِّ وَفِي عَامَي 1903 و1911 حَصَلَتْ عَلَى جَائِزَتَيْ نوبل لِمَا حَقَّقَتْهُ مِنْ اكْتِشَافَاتٍ.

دوث



دُورُوثي هُودْجكين (1910–1994)
كَانَتْ دُورُوثي هُودْجكين عَالِمَةً بريطَانِيَّةً تَوَصَّلَتْ إِلَى اكْتِشَافَاتٍ عَدِيدَةٍ تَتَعَلَّقُ بِالذَّرَّاتِ وَالجُزَيْئَاتِ وَهِيَ العَنَاصِرُ الصَّغِيرَةُ جِداً الَّتِي تُكَوِّنُ كُلَّ مَا يَتَوَاجَدُ حَوْلَنَا. فَازَتْ دُورُوثي بِجَائِزَةِ نُوبل لِلكِيمِيَاءِ سَنَةَ 1964.



1 لاحظ بنفسك!

اقرأْ المعلوماتِ العلميةَ المتعلقةَ بجسمِكَ فيما تركضُ خارجَ المنزلِ، ثم جرِّبْ اختباراتِ «لاحظْ بنفسِكَ» لمعرفةِ كيفيةِ حدوثِ ذلكَ. ففي العلمِ، تحاولُ الاختباراتُ العثورَ على الأجوبةِ أو إظهارَها.



2

اقرأْ التعليماتِ الخاصةَ لكلِّ اختبارٍ بعنايةٍ، وتأكدْ من اتباعِكَ الخطواتِ المرقمةَ بالتسلسلِ الصحيحِ.

3

إليكَ بعضَ الأشياءِ التي تحتاجُ إليها. حضِّرْ كلَّ شيءٍ قبلَ الشروعِ في أيِّ اختبارٍ.



4 السلامةُ أولاً!



خاطرَ بعضُ العلماءِ لإنجازِ اكتشافاتِهم، لكنَّ اختباراتِنا آمنةٌ تماماً. احرصْ على وجودِ شخصٍ كبيرٍ بقربِكَ ليشرفَ على ما تنجزُهُ، ويساعدَكَ حينَ تشاهدُ علامةَ اليدِ الحمراءِ.



حقائقُ مذهلة



سوفَ تلاحظُ أنَّ بعضَ الكلماتِ مكتوبةٌ بأحرفٍ مائلةٍ. يمكنكَ معرفةَ المزيدِ عنها في المسردِ الموجودِ في نهايةِ الكتابِ. وإذا أردتَ معرفةَ بعضِ الحقائقِ المذهلةِ، ابحثْ عن الفقراتِ التي تحملُ العلامةَ «مدهش».





ما هي فائدة العظامِ؟



تحتوي أجسامُنا على أكثرِ من 200 عظمٍ مختلفٍ من أحجامٍ متنوعةٍ. وهي تشكلُ معاً هيكلاً اسمُهُ *الهيكلُ العظميُ*، الذي يدعمُنا من الداخلِ ويمنحُنا شكلَنا. ولولا العظامُ، لكانتْ أجسامُنا لينةً ومفتقرةً إلى الشكلِ، تماماً مثلَ البزاقِ العريانِ أو قنديلَ البحرِ. تتألفُ العظامُ من مادةٍ حيةٍ قاسيةٍ، وهي تحمِي الأجزاءَ الطريةَ من أجسامِنا من التلفِ أو السحقِ. كما أنَّها توفرُ مرساةً لعضلاتِنا التي تتصلُ بها وتحركُها.

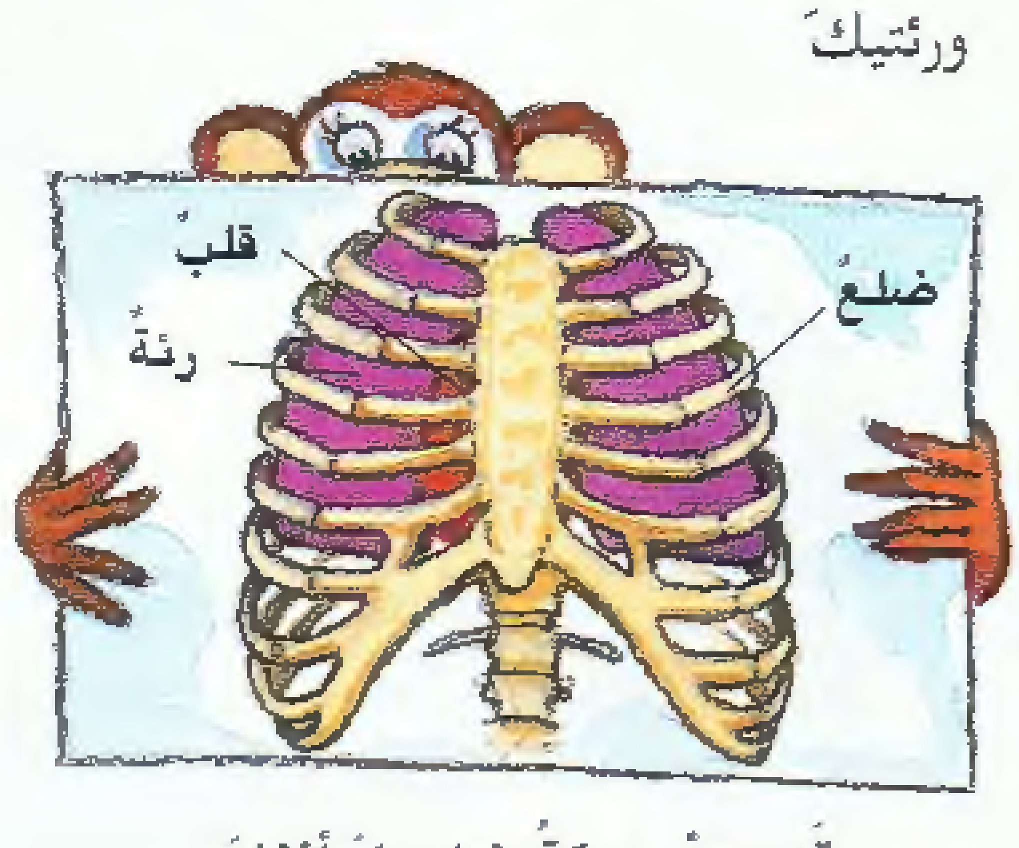
حرّاسُ الجسمِ

تحسسْ رأسَكَ. تبدو جمجمتُكَ مثلَ خوذةٍ تغطي دماغَكَ وتحميه.



تعملُ العضلاتُ الموجودةُ في وجهكَ على فتحِ عظمِ فكِكَ وإغلاقِهِ.

تشكّلُ الأضلاعُ قفصاً يحمي قلبَكَ ورئتيكَ



تَحسسْ حركةَ ضلوعِكَ أثناءَ الشهيقِ والزفيرِ

تكونُ بعضُ أنحاءِ الجسمِ، مثلِ الأذنينِ، مدعومةً بالغضروفِ بدلَ العظامِ، علماً أنَّ الغضروفَ أكثرُ طراوةً ومرونةً.



لاحظ بنفسِكَ!

1 حاولْ عدَّ العظامِ الموجودةِ في أصابعِكَ. يشتملُ كلُّ إبهامٍ على عظمَيْنِ فيما يحتوي الإصبعُ على ثلاثةِ عظامٍ، بحيثُ يكونُ المجموعُ أربعةَ عشرَ عظماً في أصابعِ كلِّ يدٍ.



2 انتبهْ الآنَ ما إذا كنتَ تستطيعُ إحصاءَ العددِ نفسِهِ مِنَ العظامِ في أصابعِ قدمَيْكَ.

أيُّ إصبعٍ يملكُ عظمَيْنِ فقط، أيْ مثلَ الإبهامِ؟



3 استخدمْ شريطَ القياسِ لمعرفةِ العظمِ الأطولِ في ذراعِكَ أو ساقِكَ.

إنهُ عادةً عظمُ الفخذِ في ساقِكَ، إذْ يمتدُّ من وركِكَ إلى ركبتِكَ.



مدهش

لا عظامَ فيه



لا تملكُ كلُّ الحيواناتِ هياكلَ عظميةً مؤلفةً من العظامِ. فالثدييات تملكُ هذا النوعَ من الهياكلِ، تماماً مثلَ الأسماكِ والبرمائياتِ والزواحفِ والطيورِ. وتملكُ حيواناتٌ أخرى نوعاً مختلفاً من الهياكلِ لدعمِها وحمايتِها. فالسرطانُ أو الكركندُ يملكُ أعضاءَهُ الصلبةَ في الجهةِ الخارجيةِ، ما يعني أنهُ يملكُ هيكلاً خارجياً.



للحصولِ على عظامٍ قويةٍ، تناولْ الأطعمةَ المشتملةَ على الكثيرِ من الكالسيوم والبروتين.

كيفَ أتحركُ؟



هلْ تعلمُ أنَّ كلَّ حركةٍ ينجزُها جسمُكَ تستخدمُ عضلاتِ الهيكلِ العظميِّ؟ فهناكَ أكثرُ من 600 عضلةٍ في جسمِكَ. ولولا هذهِ العضلاتُ، لما استطعْنا الركضَ أو المشيَ أو الأكلَ أو الابتسامَ أو التحدثَ. وبما أنَّ عضلاتِكَ تغيرُ طولَها، فإنَّها تشدُّ على عظامِكَ وتجعلُ جسمَكَ يتحركُ. بالفعلِ، تكونُ كلُّ عضلةٍ متصلةٍ بعظميْنِ أو أكثرَ بواسطةِ خيوطٍ قويةٍ اسمُها الأوتارُ. ولاطلاعِ العضلاتِ على ما يجبُ القيامُ بهِ، يرسلُ دماغُكَ الرسائلَ بواسطةِ الأعصابِ. تجدرُ الإشارةُ إلى أنّهُ حينَ يولدُ الأطفالُ الصغارُ، يجدونَ صعوبةً في السيطرةِ على عضلاتِهِم. فنحنُ نتعلمُ ذلكَ مع تقدمِنا في العمرِ.

العملُ في أزواجٍ

توجدُ في أعلى ذراعِكَ العضلةُ الثنائيةُ الرأسِ. يكونُ أحدُ طرفيْها متصلاً بعظمٍ في كتفِكَ، فيما الطرفُ الآخرُ متصلٌ بعظمٍ موجودٍ مباشرةً تحتَ مرفقِكَ.

أثناءَ انقباضِ العضلةِ الثنائيةِ الرأسِ، أو حينَ تصبحُ أقصرَ، ترفعُ ذراعَكَ إلى الأعلى وينحني مرفقُكَ، أو ينثني.

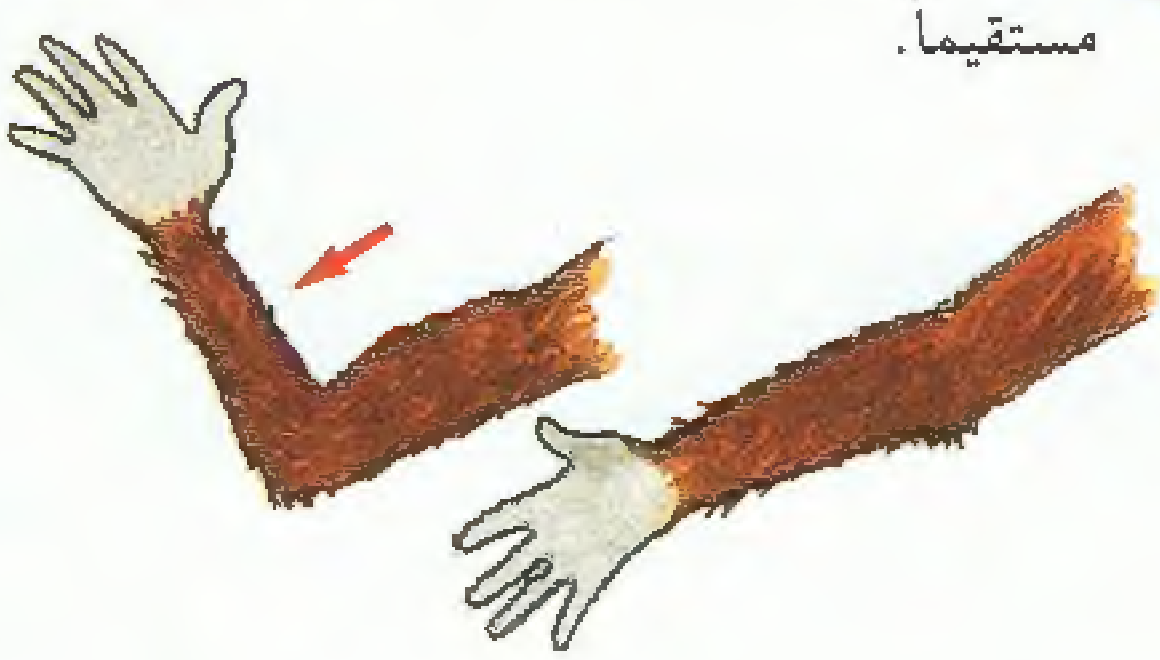
وحينَ تنقبضُ العضلةُ الثلاثيةُ الرؤوسِ في الجهةِ الخلفيةِ من ذراعِكَ، تشدُّ الذراعَ إلى الأسفلِ ويصبحُ مرفقُكَ مستقيماً.



لاحظ بنفسِكَ!

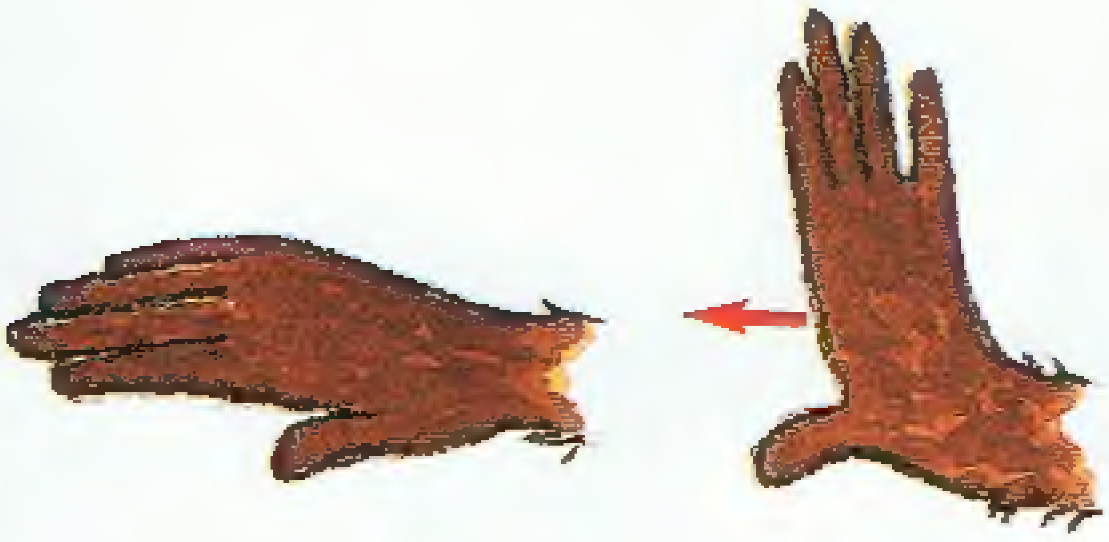
راقبْ ما تستطيعُ فعلَهُ بعضُ عضلاتِكَ. مددْ ذراعَكَ على نحوٍ مستقيمٍ إلى الخارجِ. احنِ العضلةَ الثنائيةَ الرأسِ لثني مرفقِكَ. استخدمْ من ثمَّ العضلةَ الثلاثيةَ الرؤوسِ لجعلِ المرفقِ مستقيماً.

1



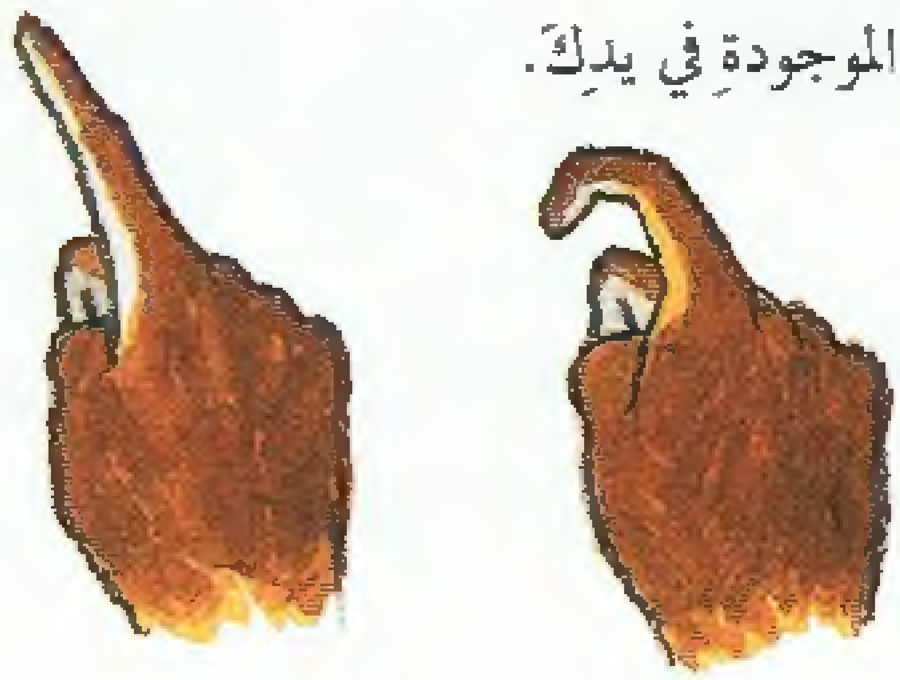
2

احنِ يدَكَ إلى الأعلى والخلفِ. تحسسْ العضلاتِ فيما تنقبضُ وتسترخِي. لاحظْ أنَّ هذِهِ العضلاتِ أصغرُ من عضلاتِ ذراعِكَ العلويةِ.



3

احنِ الآنَ إصبعَكَ ومددْهُ. إنَّ العضلاتِ المستخدمةَ لإنجازِ هذهِ الحركةِ أصغرُ من تلكَ الموجودةِ في يدِكَ.

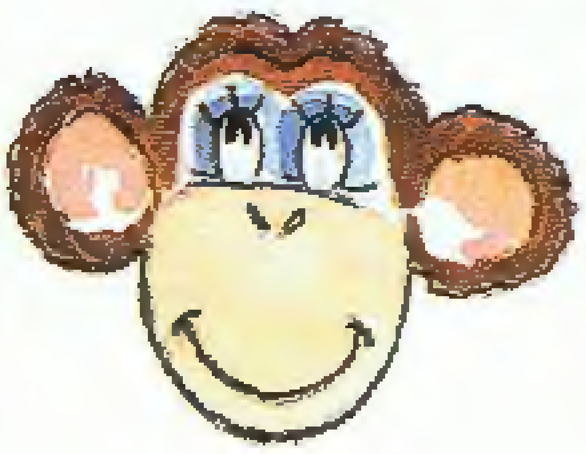


4

حرّكْ عينيْكَ إلى الأعلى والأسفلِ. توجدُ عضلاتٌ صغيرةٌ وراءَ مقلةِ العينِ. وهي تملكُ سيطرةً جيدةً تتيحُ لنا مشاهدةَ الأشياءِ.

إنَّ العضلاتِ الموجودةَ في وجهِكَ تغيرُ تعابيرَكَ من خلالِ تحريكِ بشرتِكَ.

النظرُ إلى الأعلى، ابتسامةٌ!





النظرُ إلى الأسفلِ، عبوسٌ!

مدهش

رفعُ الأثقالِ

كلما استخدمتَ عضلاتِكَ أكثرَ، ازدادَ حجمُها وقوتُها. لكن يجدرُ بك أيضاً الحصولُ على كميةٍ جيدةٍ من البروتين والفيتاميناتِ من الطعامِ الذي تأكلُهُ. هناكَ بعضُ أنواعِ التمارينِ، مثل رفعِ الأثقالِ، التي تمنحُ الأشخاصَ عضلاتٍ قويةً جداً.





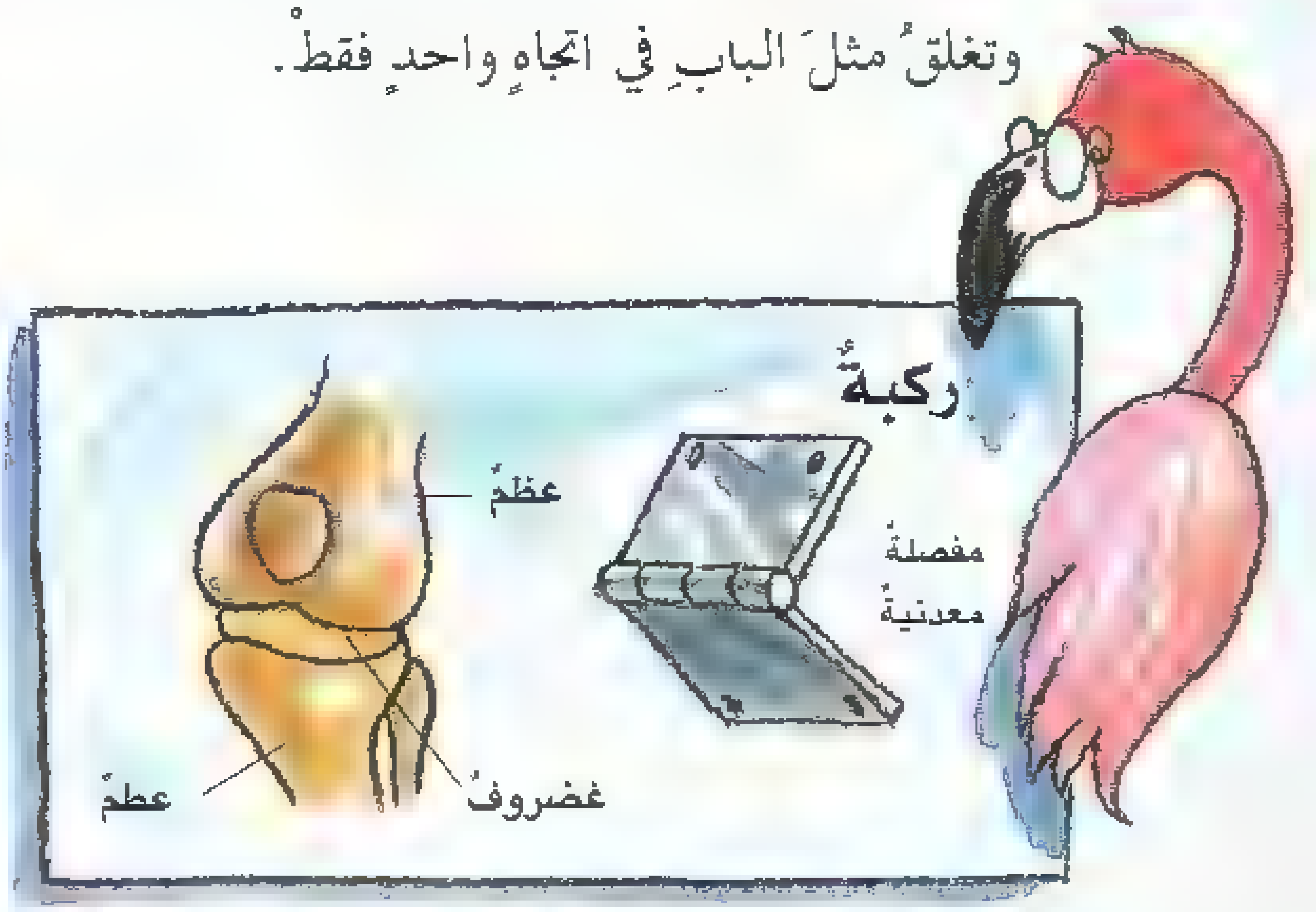
هل تستطيعُ عظامِي الانحناءَ؟



هلْ لاحظتَ أنهُ حينَ تحركُ ساقَكَ، تتيحُ لكَ الركبةُ الموجودةُ في الوسطِ حنيَ تلكَ الساقِ؟ أمَّا العظامُ الصلبةُ الموجودةُ فوقَ الركبةِ وتحتَها فتمنعُ الساقَ من الانحناءِ في أيِّ مكانٍ آخرَ. يُطلقُ على المكانِ الذي تلتقي فيه عظامُ الركبةِ اسمُ *المفصلِ*. يشتملُ جسمُكَ على العديدِ من المفاصلِ الأخرى التي تتيحُ للهيكلِ العظميِّ تغييرَ موقعِهِ. والواقعُ أنَّ معظمَ المفاصلِ تسمحُ للعظامِ بالتحركِ بحريةٍ، فيما يفضي بعضُها إلى حركةٍ بسيطة وبعضُها الآخرُ لا يتحركُ أبداً. يمكنُ أنْ تكونَ المفاصلُ كبيرةً أو صغيرةً جداً. وتقعُ أصغرُ المفاصلِ داخلَ أذنِكَ.

الأنحاءُ المتحركةُ

تُعتبرُ الركبتانِ والمرفقانِ من المفاصلِ الرَّزيةِ. فهي تفتحُ وتغلقُ مثلَ البابِ في اتجاهٍ واحدٍ فقطْ.



يُطلقُ على الكتفينِ والوركينِ اسمُ المفاصلِ الكرويةِ. وهي تسمحُ للذراعيْنِ والساقيْنِ بالتحركِ في اتجاهاتٍ مختلفةٍ.



لاحظ بنفسِكَ

لإعدادِ نموذجِ حيوانٍ، أرسمْ بعضَ الأشكالِ على

1 ورقةِ كرتونٍ للحصولِ على الرأسِ، وأعلى الجسمِ، وأسفلِ الجسمِ، واليديْنِ والقدميْنِ، والذراعيْنِ والساقيْنِ السفليتيْنِ.



2 اقطعْ الأشكالَ واوصلْها معاً بواسطةِ الدبابيسِ المشقوقةِ التي تتيحُ لمختلفِ الأجزاءِ التحركَ بسهولةٍ.



3 ضعْ نموذجَكَ في وضعياتٍ مختلفةٍ، ولاحظْ ما إذا كنتَ تستطيعُ تقليدَ هذهِ الوضعياتِ بنفسِكَ. وإذا ثبّتَّ خيطاً في أعلى رأسِ النموذجِ، يمكنُكَ تحويلُهُ إلى دميةٍ راقصةٍ.



الدبابيسُ المشقوقةُ تتيحُ للمفاصلِ التحركَ بسهولةٍ

مدهش

تزييتُ المفاصلِ!

كما هي حالُ الآلاتِ الصناعيةِ، يحتاجُ المفصلُ إلى التزييتِ المستمرِ للعملِ بفاعليةٍ. يوجدُ داخلَ المفصلِ سائلٌ زلقٌ يساعدُ العظامَ على الانزلاقِ بحريةٍ فوقَ بعضِها البعضَ. وتكونُ أسطحُ العظامِ ناعمةً ولامعةً، بحيثُ لا تعلقُ ببعضِها البعضَ. وتصبحُ المفاصلُ يابسةً ومؤلمةً إذا جفَّ السائلُ أو أصبحتْ العظامُ خشنةً.





كيفَ ألتقطُ الأشياءَ؟

ما هي ناحيةُ الجسمِ التي تستخدمُها أثناءَ التقاطِ الكرةِ؟ يستخدمُ الكلبُ فمَهُ، والعصفورُ قدمَهُ ربَّما، فيما السعدانُ أو القردُ أو الإنسانُ قادرٌ على استخدامِ يدِهِ لهذهِ الغايةِ. هناكَ العديدُ من الحيواناتِ التي تملكُ *أطرافًا* تُستخدمُ لإنجازِ الأشياءِ، لكنَّ البشرَ قادرونَ على إنجازِ أشياءَ أكثرَ من أيِّ حيوانٍ آخرَ باستعمالِ أيديهم. ولالتقاطِ الأشياءِ بيدٍ واحدةٍ، لا بدَّ من وجودِ إبهامٍ يمكنُ وضعُهُ تجاهَ شيءٍ آخرَ. ويعني ذلكَ أنَّ الأصابعَ والإبهامَ تنحني في اتجاهِ بعضِها البعضَ وتلتقي عندَ جانبيْ الشيءِ.



قبضة جيدة

عندَ استعمالِ إصبعٍ وإبهامٍ، يمكنكَ التقاطَ الكرةِ أو البزرةَ الصغيرةَ والإمساكَ بها.



تتولَّى العضلاتُ الصغيرةُ في يدكَ تحريكَ إصبعكَ وإبهامكَ

تفتقرُ القوارضُ، مثلُ هذا السنجابِ، إلى الإبهامِ. لذا، يتوجبُ عليها استخدامَ كفيْها.





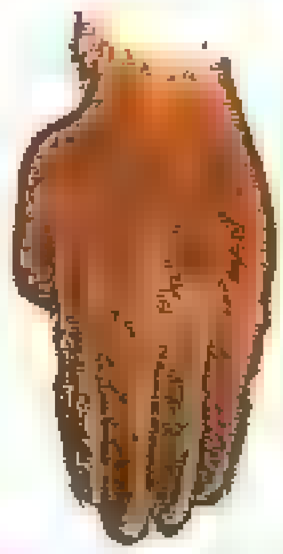
يتحركُ الإصبعُ الخلفيُّ للببغاءِ في الاتجاهِ المعاكسِ لبقيةِ الأصابعِ، بحيثُ يستطيعُ استخدامَهُ بمثابةِ إبهامٍ.

لاحظ بنفسِكَ!

1 كيفَ كنتَ ستتصرفُ لو كنتَ مثلَ السمكةِ بلا يديْن. حاولْ ممارسةَ لعبةِ «صيدِ التفاحِ».
لاحظْ كمْ يصعبُ عليكَ التقاطَ الأشياءِ باستعمالِ فمِكَ فقطْ.



2 هلْ تستطيعُ التصرّفَ مثلَ الهامستر؟ اطوِ إبهامَكَ داخلَ يدِكَ وحاولْ التقاطَ الأشياءِ عنِ الأرضِ من دونِ استعمالِ الإبهامِ. لنْ تستطيعَ فعلَ ذلكَ باستعمالِ يدٍ واحدةٍ فقطْ.



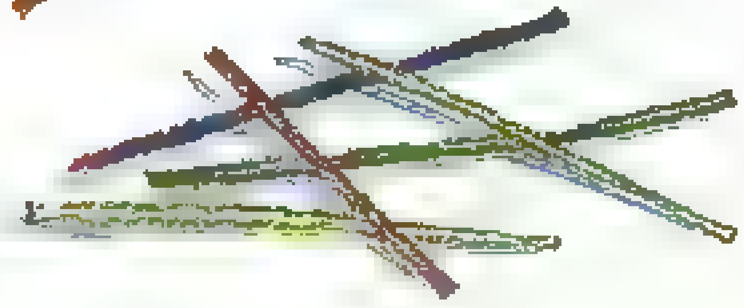




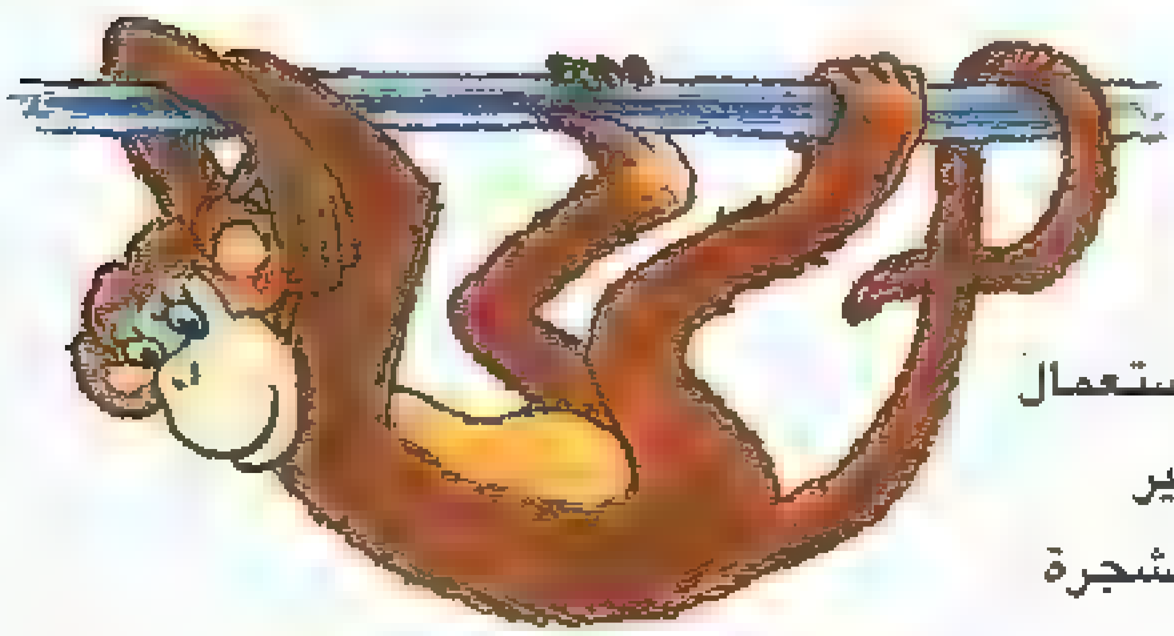
لا يملكُ الهامسترُ أيَّ إبهامٍ

3 عندَ استعمالِ الإبهامِ والسبابةِ، يمكنكَ رفعُ الأشياءِ عنِ الأرضِ بدقةٍ كبيرةٍ. جرّبْ لعبةَ القضبانِ الخشبيةِ لمعرفةِ مدى قدرتِكَ على فعلِ ذلكَ.





4 تستطيعُ القرودُ والسعادينُ استعمالَ أقدامِها بمثابةِ أيدٍ إضافيةٍ. هل تستطيعُ فعلَ ذلكَ أيضاً؟



يستطيعُ القردُ استعمالَ إصبعِ قدمِه الكبيرِ لالتقاطِ غصنِ الشجرةِ

مدهش

قوةُ الدماغِ

إنَّ الحيواناتِ التي تستخدمُ أيديَها وأقدامَها لتحريكِ الأشياءِ تكشفُ عادةً عن أدمغةٍ أكبرَ من بقيةِ الحيواناتِ. وتكونُ أكثرَ ذكاءً. يُعتبرُ البشرُ والقرودُ والسعادينُ من أكثرِ الثديياتِ ذكاءً، فيما الببغاءُ أكثرُ الطيورِ ذكاءً.





كمْ أستطيعُ القفزَ؟

حينَ تقفزُ في الهواءِ، تعودُ دوماً للنزولِ إلى الأسفلِ. يُعزى ذلكَ إلى قوةٍ اسمُها *الجاذبيةُ* تشدُّ جسمَكَ نحوَ الأرضِ. والجاذبيةُ هي أيضاً القوةُ التي تمنحُنا وزنَنا. ورغمَ أنَّ جسمَكَ ينزلُكَ إلى الأسفلِ، تستطيعُ عضلاتُكَ دفعَكَ إلى الأعلى. وللقيامِ بذلكَ، عليْها توفيرُ قوةٍ أكبرَ من قوةِ الجاذبيةِ. لذا، يرتبطُ مدى ارتفاعِ قفزِكَ بقوةِ عضلاتِكَ نسبةً إلى حجمِكَ.



استعمالُ الطاقةِ

أنتَ تحتاجُ إلى *الطاقةِ* لكي تقفزَ. تستخدمُ عضلاتُكَ الطاقةَ المخزنةَ الآتيةَ من الطعامِ الذي تأكلُهُ.

وحينَ تقفزُ، تتحولُ الطاقةُ المخزنةُ في عضلاتِكَ إلى طاقةٍ متحركةٍ.



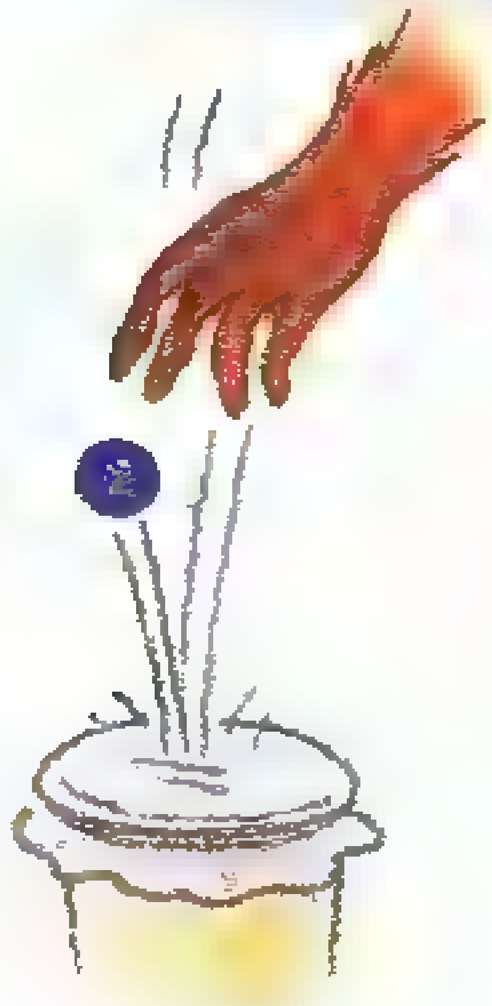
لاحظ بنفسِكَ



1 أفلتْ كرةً مطاطيةً صغيرةً على سطحٍ صلبٍ من ارتفاعِ خصرِكَ تقريباً. إذا كانتْ الكرةُ مخزنةً للطاقةِ، سوفَ ترتدُّ مجدداً بعدَ هبوطِها على الأرضِ. كيف يحدثُ ذلكَ؟



2 اصنعْ الآنَ كرةً من الصلصالِ بحجمِ الكرةِ المطاطيةِ. أفلتْ هذهِ الكرةَ على سطحٍ صلبٍ وقارنْ ارتدادَ كلٍّ واحدةٍ من الكرتيْنِ. هل يخزنُ الصلصالُ الطاقةَ مثلَ المطاطِ؟



3 يمكنكَ صنعُ ترامبولينٍ مصغرةٍ من خلالِ تثبيتِ قطعةِ بالونٍ فوقَ كوبٍ بلاستيكيٍّ قويٍّ، باستعمالِ رباطٍ مطاطيٍّ. أفلتْ خرزةً كبيرةً فوقَ هذهِ الترامبولينِ ولاحظْ مدَى ارتدادِ هذهِ الخرزةِ.

تخزنُ الترامبولينُ الطاقةَ مما يؤدي إلى ارتدادِ الخرزةِ



4 أفلتْ الخرزةَ من المسافةِ نفسِها فوقَ سطحٍ صلبٍ. هلْ ترتدُّ الخرزةُ عالياً كما فعلتْ على الترامبولينِ؟

مدهش

القفزُ في الفضاءِ



حتّى لو ساعدتْنا عضلاتُنا على القفزِ إلى الأعلى، فإنَّ جاذبيةَ الأرضِ تشدُّنا سريعاً إلى الأسفلِ. يملكُ القمرُ جاذبيةً، ولكنَّها ليستْ قويةً بقدرِ جاذبيةِ الأرضِ. لذا، فإنَّ رائدَ الفضاءِ الذي يقفزُ على القمرِ قادرٌ على القفزِ ستَّ مراتٍ أعلى من الشخصِ الذي يقفزُ على الأرضِ

كنْ حذراً أثناءَ اللعبِ بالكرةِ!



كيفَ أحافظُ على توازني؟

إنَّ الحفاظَ على التوازنِ يعني عدمَ السقوطِ. وعليكَ الحفاظُ على توازنِكَ أثناءَ الوقوفِ أو التحركِ لأنَّ جاذبيةَ الأرضِ قد تجعلُكَ تسقطُ في أيِّ وقتٍ. ولكيْ تبقى منتصباً، لا بدَّ من دعمِ وزنِكَ مباشرةً مِنَ الأسفلِ. لذا، فإنَّكَ تستخدمُ *حواسَك* لإطلاعِكَ على كيفيةِ فعلِ ذلكَ. بالفعلِ، تخبرُكَ عيناكَ أينَ أنتَ وتؤدي أذناكَ دوراً مهماً جداً في إبقائِكَ ثابتاً.



الدوارُ

تقعُ الأذنُ الداخليةُ داخلَ رأسِكَ وراءَ الأذنِ التي تستطيعُ رؤيتَها. وتستطيعُ شعيراتُها الحساسةُ إطلاعَكَ ما إذا كانَ رأسُكَ يدورُ أو أنهُ منحنٍ إلى الأسفلِ أو مقلوبٌ رأساً على عقِبٍ.

وحينَ تتحركُ، يتولى السائلُ الموجودُ داخلَ الأذنِ تحريكَ هذهِ الشعيراتِ وإرسالَ الرسائلِ إلى الدماغِ.





قدْ تشعرُ بالدوارِ إذا برمتَ حولَ نفسِكَ بسرعةٍ كبيرةٍ لأنَّ أذنَكَ الداخليةَ تصابُ بالارتباكِ ولا تستطيعُ إطلاعَكَ على موقعِ رأسِكَ. وإذا حاولتَ التحركَ، ستسقطُ على الأرضِ.

لاحظ بنفسِكَ!

اختبرْ أولاً توازنَكَ من خلالِ المشي فوقَ خطٍ مستقيمٍ. هلْ يسهلُ عليكَ النظرُ إلى الخطِ أو النظرُ إلى الأمامِ؟



1

في نهايةِ الخطِ، لاحظْ كمْ مِنَ الوقتِ تستطيعُ الوقوفَ على قدمٍ واحدةٍ من دونِ تمايلٍ. حاولْ من ثمَّ القيامَ بذلكَ فيما تكونُ العينانِ مغمضتيْنِ.

2



3

عليكَ الدورانُ الآنَ حولَ نفسِكَ لبضعِ ثوانٍ. حاولْ المشيَ والتوازنَ مجدداً. هل تظنُّ أنَّ أذنيكَ أو عينيكَ أكثرُ أهميةً للحفاظِ على توازنِكَ؟



احرصْ على عدمِ الدورانِ حولَ نفسكَ بسرعةٍ كبيرةٍ.

مدهش

فريقُ عملٍ رائع



يعملُ دماغُكَ بمثابةِ قائدِ الفريقِ. فهو يأخذُ المعلوماتُ من كلِّ حواسكَ ويطلعُ العضلاتِ على أيٍّ منها يجبُ أنْ تعملَ بهدفِ دعمِ وزنِكَ. ويصبحُ فريقُ العملِ أفضلَ حالاً مع الممارسةِ.



تساعدكَ عجلاتُ التوازنِ في الدراجةِ الهوائيةِ على الحفاظِ على توازنِكَ

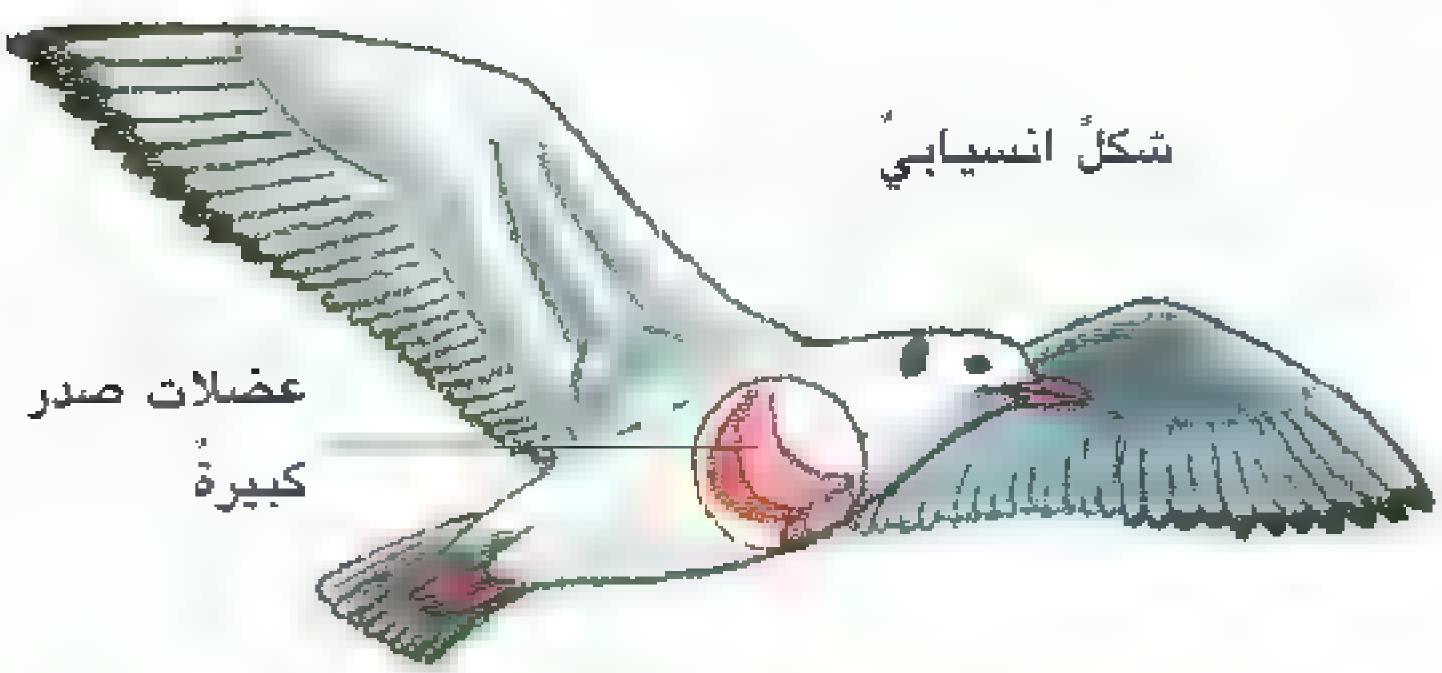
لماذا لا أستطيعُ الطيرانَ مثلَ العصفورِ؟

يملكُ العصفورُ أربعةَ أطرافٍ. وهو يقفُ على رجليهِ الخلفيتين، تماماً مثلَنا، لكنْ أطرافُهُ الأماميةُ مصممةٌ، أو مهيأةٌ، خصيصاً للطيرانِ. فنحنُ نملكُ ذراعيْنِ بدلَ الجانحيْنِ، لكنْ حتى لو تحوّلَ الذراعانِ إلى جانحيْنِ لن نتمكنَ من الطيرانِ. فأجسامُنا ليستْ معدّةً بالطريقةِ الصحيحةِ.

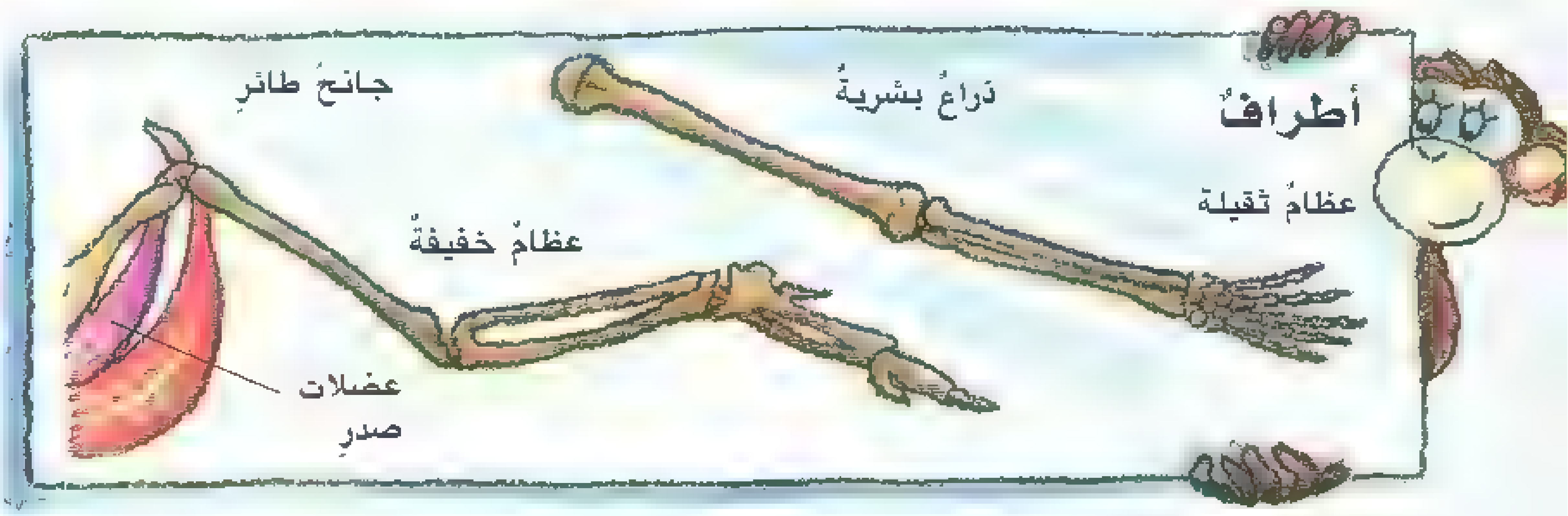
بالفعلِ، تملكُ الطيورُ أجنحةً قويةً وعظاماً خفيفةً جداً. كما أنَّ لديها الكثيرَ من الريشِ لمساعدتِها على الارتفاعِ عَنِ الأرضِ، فضلاً عن شكلِ جسمٍ *انسيابيٍّ* يتحركُ بنعومةٍ عبرَ الهواءِ.



عظامٌ مجوفةٌ



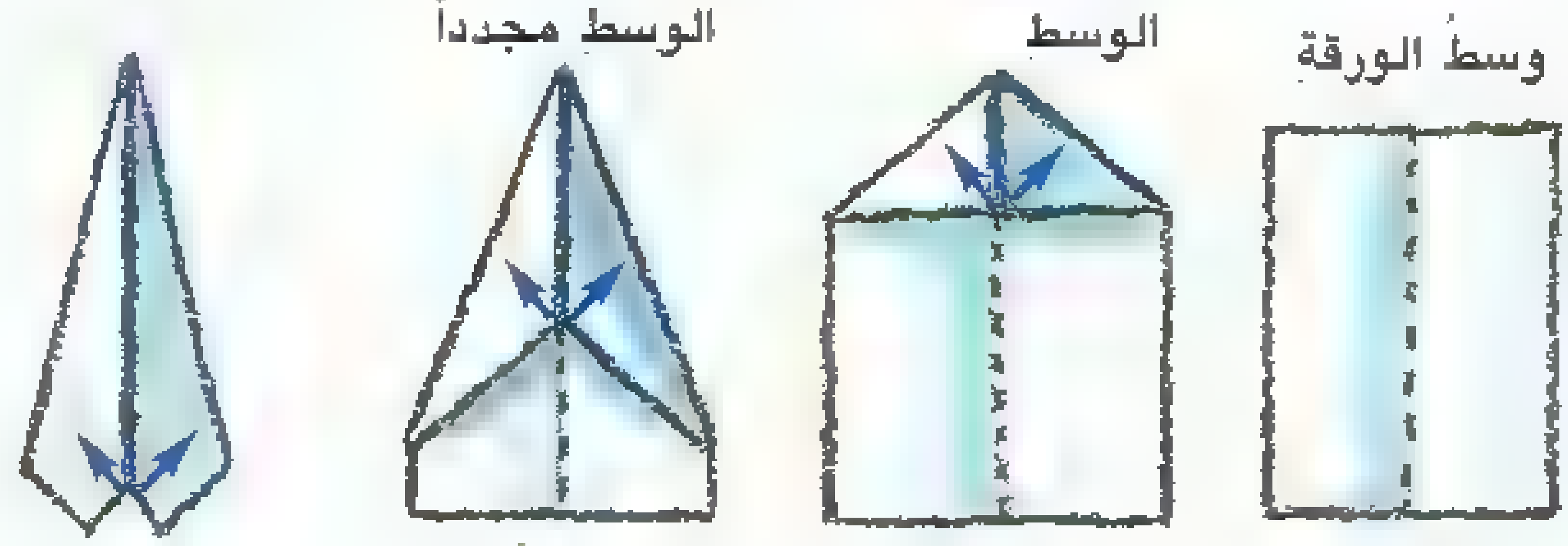
تملكُ الطيورُ عظاماً خفيفةً جداً تحتوي على أكياسٍ من الهواءِ. وهي تساعدُهَا على الطفوِ في الهواءِ وفوقَ الماء. أمّا عظامُنا فثقيلةٌ وصلبةٌ جداً للطيرانِ أو الطفوِ، وليستْ عضلاتُ صدرِنا قويةً كفايةً لرفعِنا في الهواءِ.



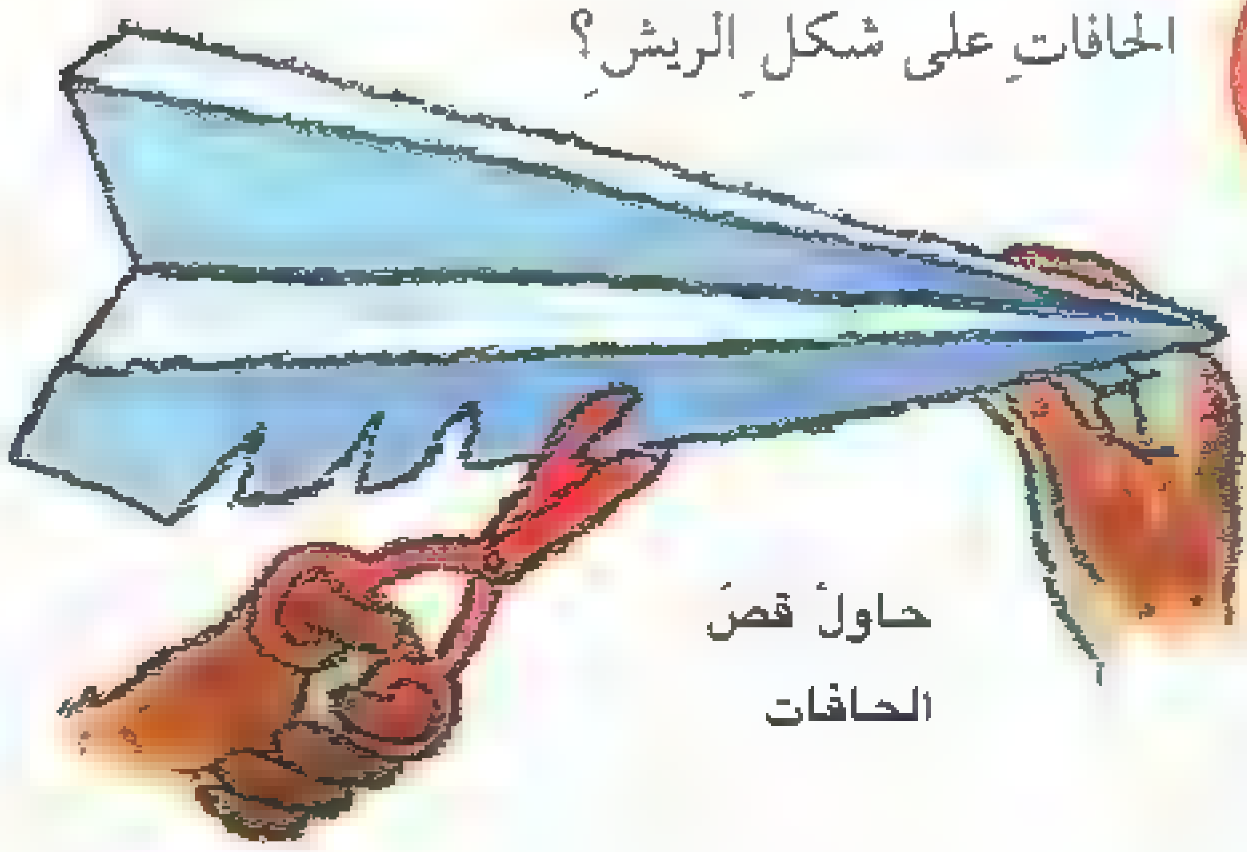
ثمةَ وزنٌ ضئيلٌ في جانحِ الطائرِ. فمعظمُ الجانحِ يتألفُ من عظمٍ وجلدٍ وريشٍ. أمّا عضلاتُ الصدرِ الكبيرةُ التي تخفقُ الجانحَيْنِ فليستْ موجودةً أبداً في الجانحيْنِ.

لاحظ بنفسِك!

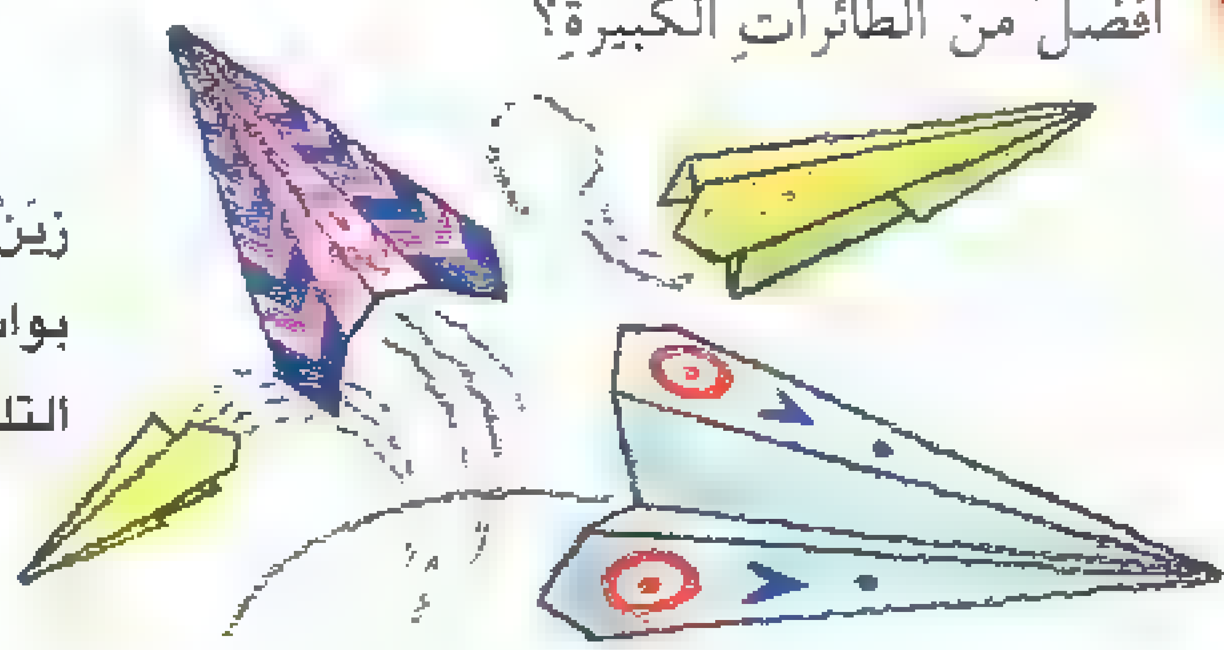
1 تصفقُ الطيورُ بأجنحتِها للطيرانِ. كما أنّها تنزلقُ في الهواءِ. حاولْ إعدادَ طائراتٍ ورقيةٍ، ولاحظْ كمْ منَ المسافةِ يمكنُكَ أن تجعلَها تحلقُ في الهواءِ.



2 هلْ تنزلقُ طائرتُكَ بصورةٍ أفضلَ إذا قصصتَ الحافاتِ على شكلِ الريشِ؟



3 هلْ تنزلقُ الطائرةُ القصيرةُ والعريضةُ على نحوٍ أفضلَ من الطائرةِ الطويلةِ والضيقةِ؟ هلْ تطيرُ الطائراتُ الصغيرةُ أفضلَ من الطائراتِ الكبيرةِ؟



مدهش
أجنحة مائية!

تملكُ بعضُ الطيور أجنحةً صغيرةً جداً لا تتيحُ لها الطيران. فالبطاريقُ تسبحُ من خلال "الطيران" تحتَ الماء. وتستخدمُ طيورُ النعام أجنحتَها لتوجيهِ نفسِها أثناءَ الركض. أمَّا أجنحةُ طيورِ الكيوي فصغيرةٌ جداً وتكونُ مخفيةً تحتَ ريشِها. لكنْ طائرُ الموَة، وهو طائرٌ عملاقٌ باتَ منقرضاً الآنَ، لمْ يكنْ يملكُ أيةَ أجنحةٍ على الإطلاق.



تستخدمُ طيورُ البطريق أجنحتَها مثل الزعانف



كيفَ أتنفسُ؟



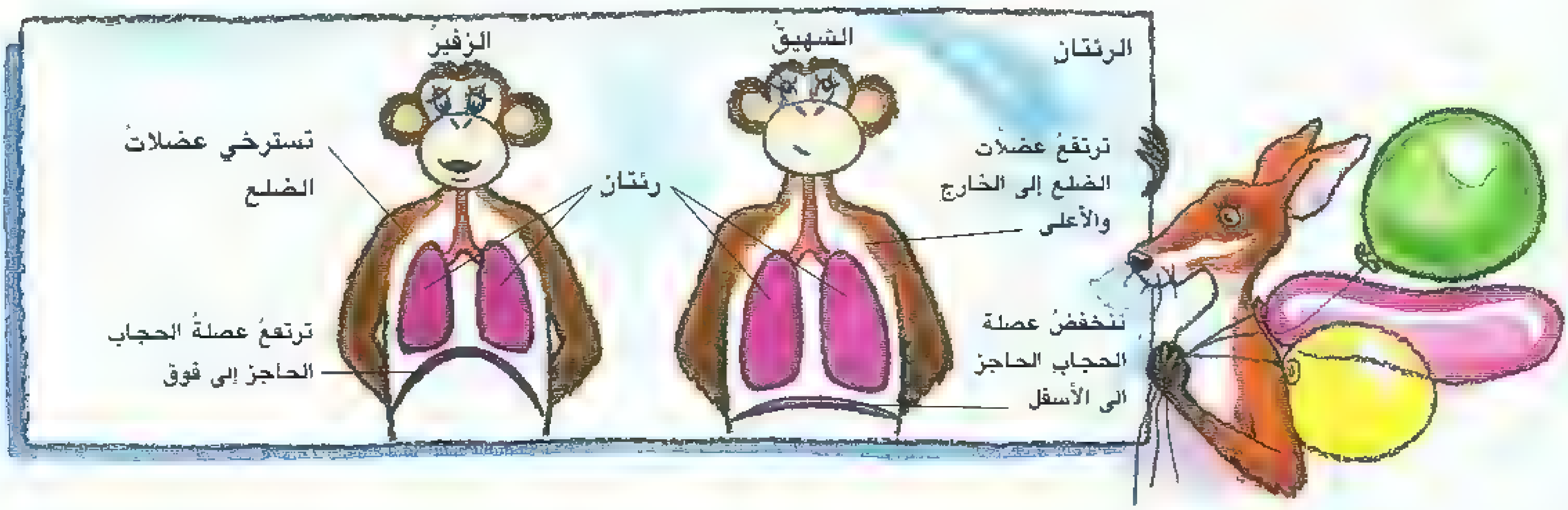
حينَ تتنفسُ الهواءَ عبرَ أنفِكَ أو فمِكَ، فإنَّك تجعلُ الهواءَ يدخلُ إلى رئتيك. تحتاجُ كلُّ الأنحاءِ العاملةِ في جسمِكَ إلى الأوكسجينِ منَ الهواءِ لمساعدتِكَ على استعمالِ طاقةِ الطعامِ. ينتقلُ الهواءُ عبرَ قصبتِكَ الهوائيةِ وصولاً إلى رئتيكَ، اللتيْنِ تمتصانِ الأوكسجينَ وتنقلانِه إلى الدمِ. والواقعُ أنَّ التنفسَ يغيرُ الهواءَ في رئتيكَ بحيثُ تحظيانِ دوماً بوردٍ جيدٍ من الأوكسجينِ. وحينَ تتنفسُ على نحوٍ أسرعَ وبعمقٍ أكبرَ، تحصلُ على المزيدِ من الأوكسجينِ. لكنْ إذا حبستَ نفسَكَ، سوفَ تشعرُ ببعضِ الدوارِ لأنكَ لا تحصلُ على كميةٍ كافيةٍ من الأوكسجينِ.

بالوناتُ الهواءِ

يمكنُ القولُ إنَّ رئتيكَ تشبهانِ بالونيْنِ رقيقيْنِ من الهواءِ موجوديْنِ داخلَ صدرِكَ. إنهما طريتانِ واسفنجيتانِ.

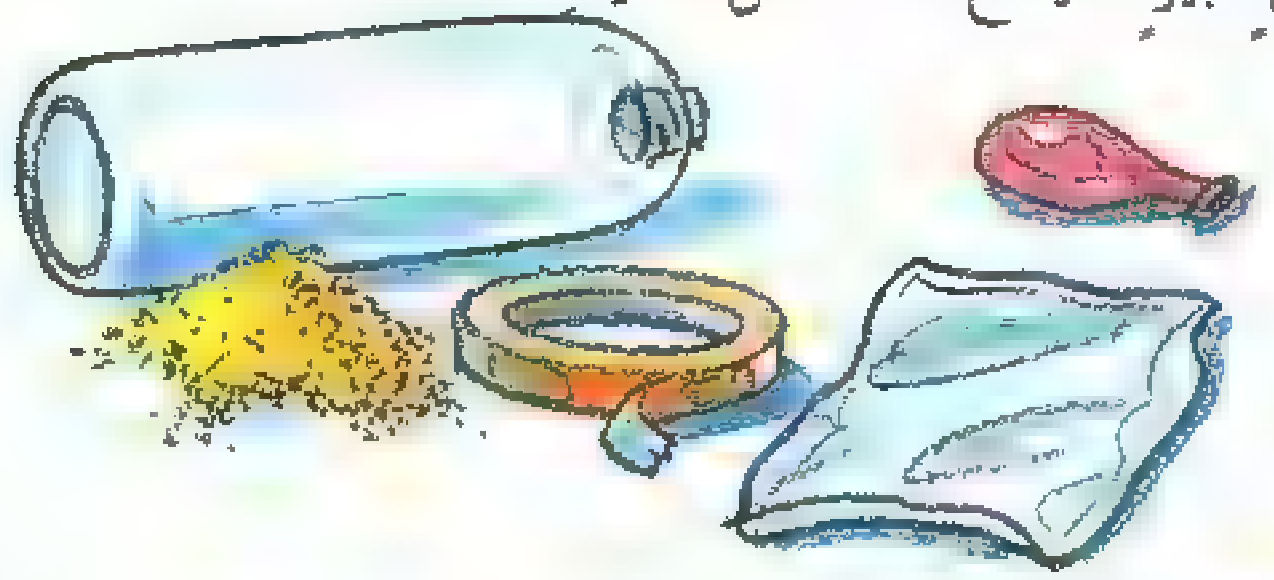
تستطيعُ العضلاتُ الموجودةُ بينَ ضلوعِكَ وتحتَ رئتيْكَ جعلَ صدرِكَ يتحركُ. ويساعدُ ذلكَ على امتصاصِ هواءٍ جديدٍ

إلى داخلِ رئتيْكَ. وحينَ تضغطُ هذه العضلاتُ على صدرِكَ، يتمُّ دفعُ الهواءِ القديمِ إلى الخارجِ.

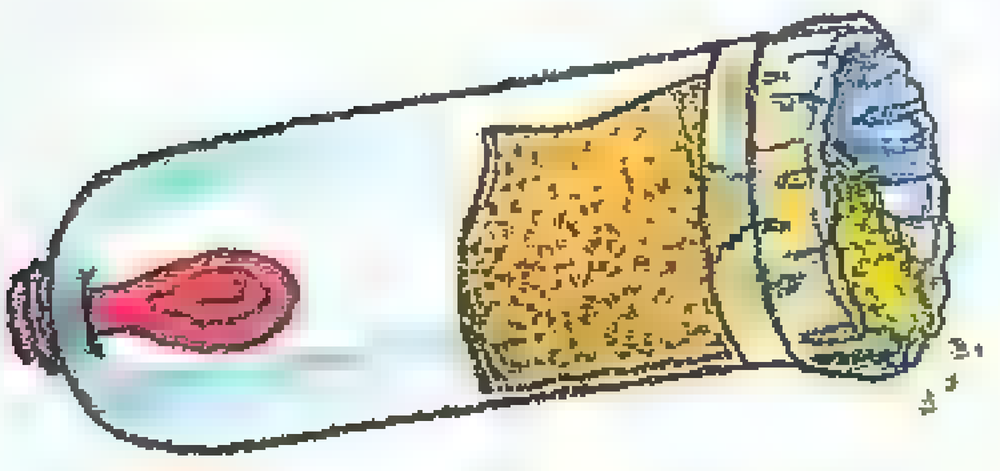


لاحظ بنفسِكَ

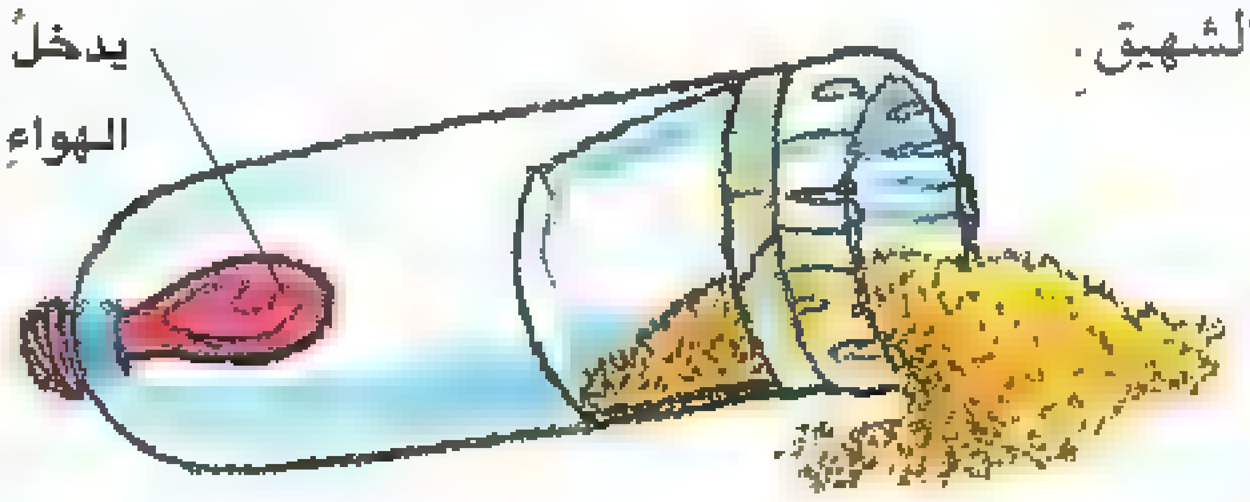
1 أنتَ بحاجةٍ إلى قنينةٍ بلاستيكيةٍ متوسطةِ الحجمِ، وبعضِ الشريطِ اللاصقِ، والقليلِ من الرملِ أو الأرزِ، وكيسٍ بلاستيكيٍّ قويٍّ، وبالونٍ. أُطلبْ من شخصٍ كبيرٍ أن يقطعَ لكَ أسفلَ القنينةِ.



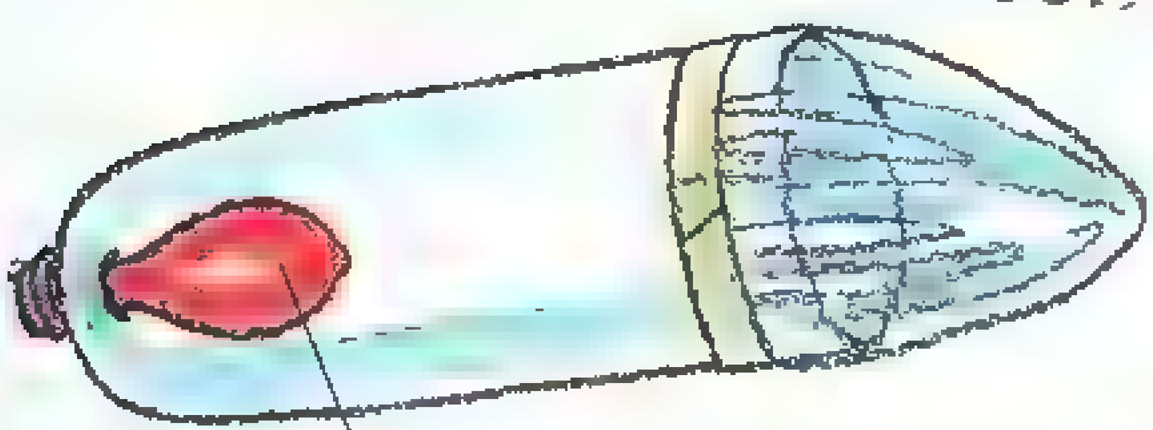
2 ضعْ البالونَ داخلَ الفتحةِ العلويةِ للقنينةِ ومدْ عنقَ البالونِ عبرَ عنقِ القنينةِ. ثبتْ البالونَ في مكانِهِ بواسطةِ الشريطِ اللاصقِ. املأْ الكيسَ البلاستيكيَّ بالرملِ وثبّتْهُ في الطرفِ الآخرِ من القنينةِ.



3 أفرغْ الآنَ الرملَ. يُفترضُ أن يبقَى الكيسُ داخلَ القنينةِ. يكونُ ذلك شبيهاً بصدرِكَ بعدَ الزفيرِ. اسحبْ الكيسَ البلاستيكيَّ إلى الخارجِ ويُفترضُ أن يزدادَ حجمُ البالونِ شيئاً فشيئاً. هذا ما يحدثُ في رئتيْكَ أثناءَ الشهيقِ.



4 كلّما سحبتَ الكيسَ البلاستيكيَّ أكثرَ، توجه المزيدُ من الهواءِ إلى البالونِ. ويشبهُ ذلكَ أخذَ نفسٍ عميقٍ بحيثُ يدخلُ المزيدُ من الهواءِ إلى رئتيْكَ.



مدهش

الحازوقةُ

مباشرةً فوقَ بطنِكَ، توجدُ عضلةُ الحجابِ الحاجزِ. أحياناً، حينَ تأكلُ أو تشربُ بسرعةٍ كبيرةٍ، تحدثُ سلسلةٌ من الوثباتِ الصغيرةِ في هذا الحاجبِ تُعرفُ بالحازوقةِ. ينقبضُ الحجابُ الحاجزُ ويدخلُ الهواءُ بسرعةٍ إلى رئتيكَ مما يصدرُ صوتاً عالياً في حنجرتكَ.







لماذا ينقطعُ نفسي؟



حين تمارسُ التمارينَ الرياضيةِ، تنتجُ العضلاتُ العاملةُ في جسمِكَ ثاني *أكسيد الكربون*. لكنْ الكميةُ الكبيرةُ من هذا الغازِ مؤذيةٌ لكَ، ولذلكَ ينقلُها دمُكَ إلى رئتيْكَ لتزفرَها خارجاً. أنتَ تعرفُ السرعةَ التي يجبُ التنفسُ وفقَها لأنَّ الدماغَ يملكُ نوعاً من كاشفِ الدخانِ يتحسسُ مقدارَ ثاني أكسيدِ الكربونِ الموجودِ في دمِكَ ويجعلُكَ تتنفسُ بصورةٍ أسرعَ عندَ الحاجةِ إلى ذلكَ. وكلَّما تخلصتَ بسرعةٍ من ثاني أكسيدِ الكربونِ، دخلَ المزيدُ من الأوكسجين إلى رئتيْكَ.

استعمالُ الطاقةِ

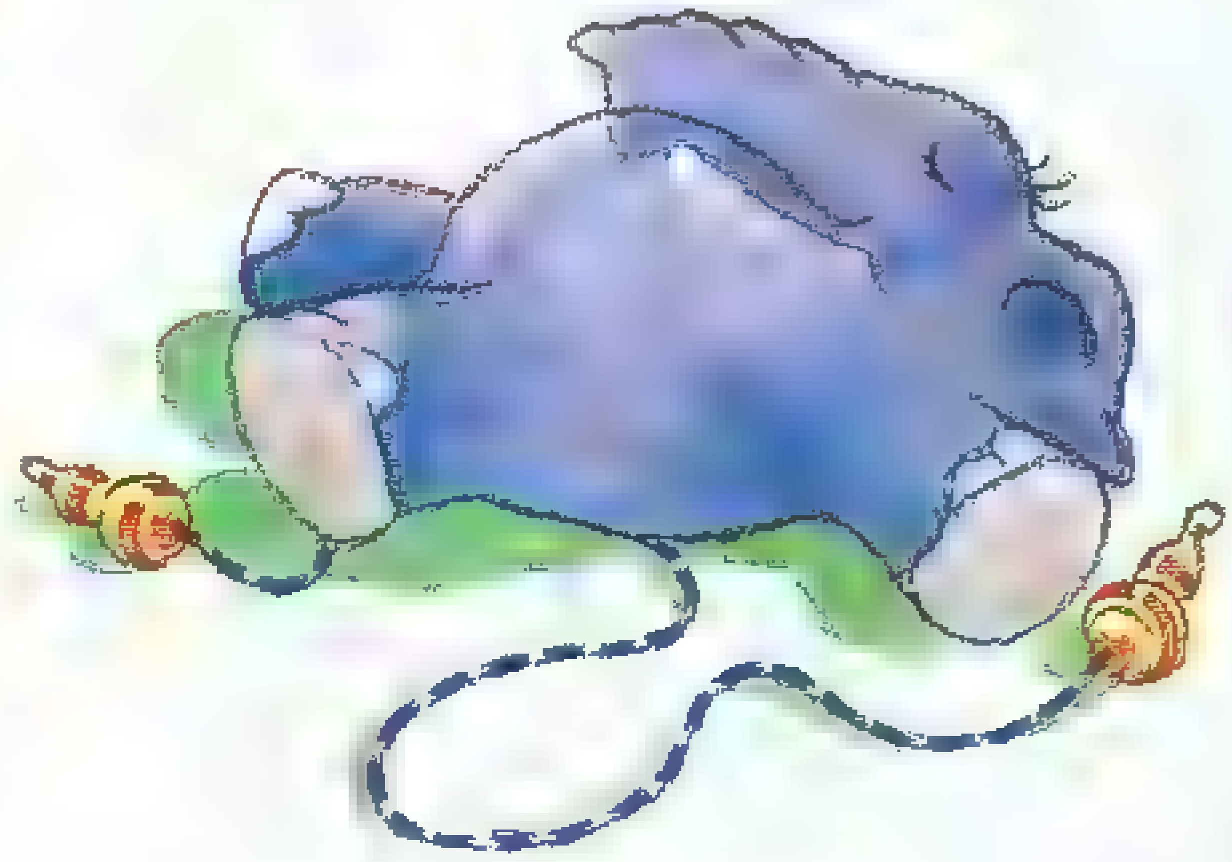
أثناءَ الراحةِ، لا تحتاجُ عضلاتُكَ إلى الكثيرِ منَ الأوكسجين ولا تنتجُ الكثيرَ من ثاني أكسيدِ الكربون. لذا، يمكنُكَ التنفسُ ببطءٍ.



لكنْ حينَ لا تحصلُ على كميةٍ كافيةٍ من الأوكسجينِ، حتَّى من خلالِ *اللهثِ*، قدْ تستطيعُ عضلاتُكَ العملَ من دونِهِ. إنَّها تفرزُ *الحمضَ اللبنيَّ* بدلَ ثاني أكسيدِ الكربونِ. وهذا ما يجعلُكَ تعباً وتشعرُ بألمٍ موضعيٍّ حادٍّ في جنبكَ.

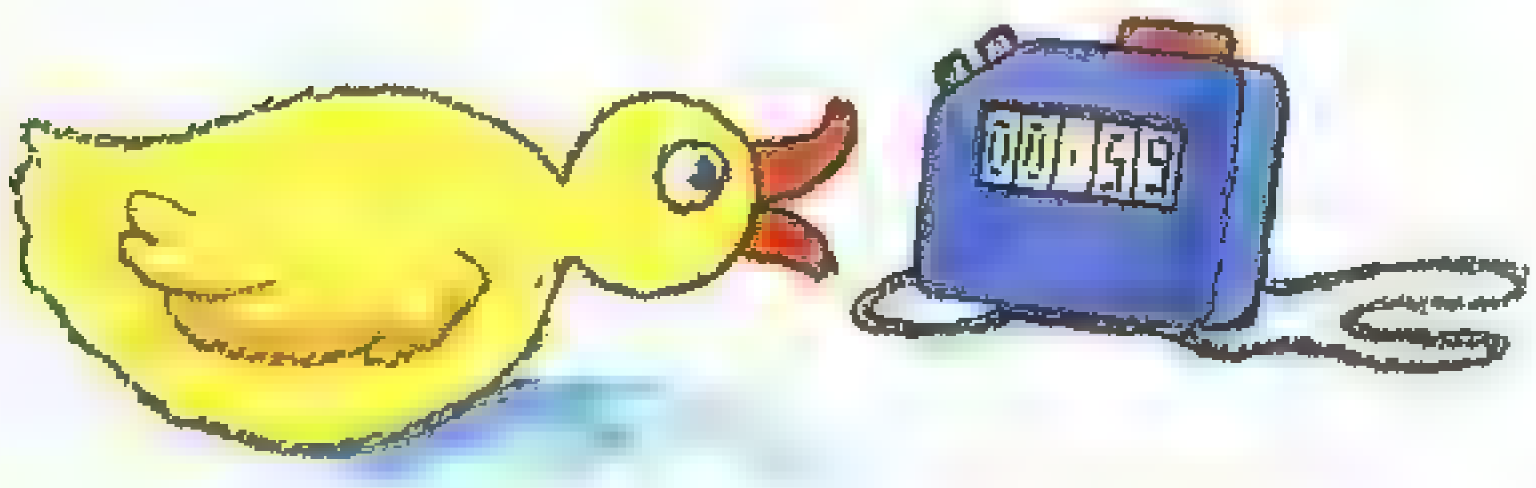


يستهلكُ الركضُ المزيدَ مِنَ الطاقةِ، ولذلكَ تحتاجُ إلى الكثيرِ من الأوكسجينِ وتنتجُ الكثيرَ من ثاني أكسيد الكربون. هكذا، تتنفسُ بسرعةٍ لتغييرِ الهواءِ في رئتيكَ.



لاحظ بنفسِكَ!

1 إرتحْ بهدوءٍ لمدةِ دقيقةٍ كاملةٍ وحاولْ إحصاءَ عددِ الشهيقِ والزفيرِ. إذا كنتَ صغيراً وعصبياً، سوف تتنفسُ في الدقيقةِ الواحدةِ أكثرَ من شخصٍ أكبرَ وأكثرَ هدوءاً.



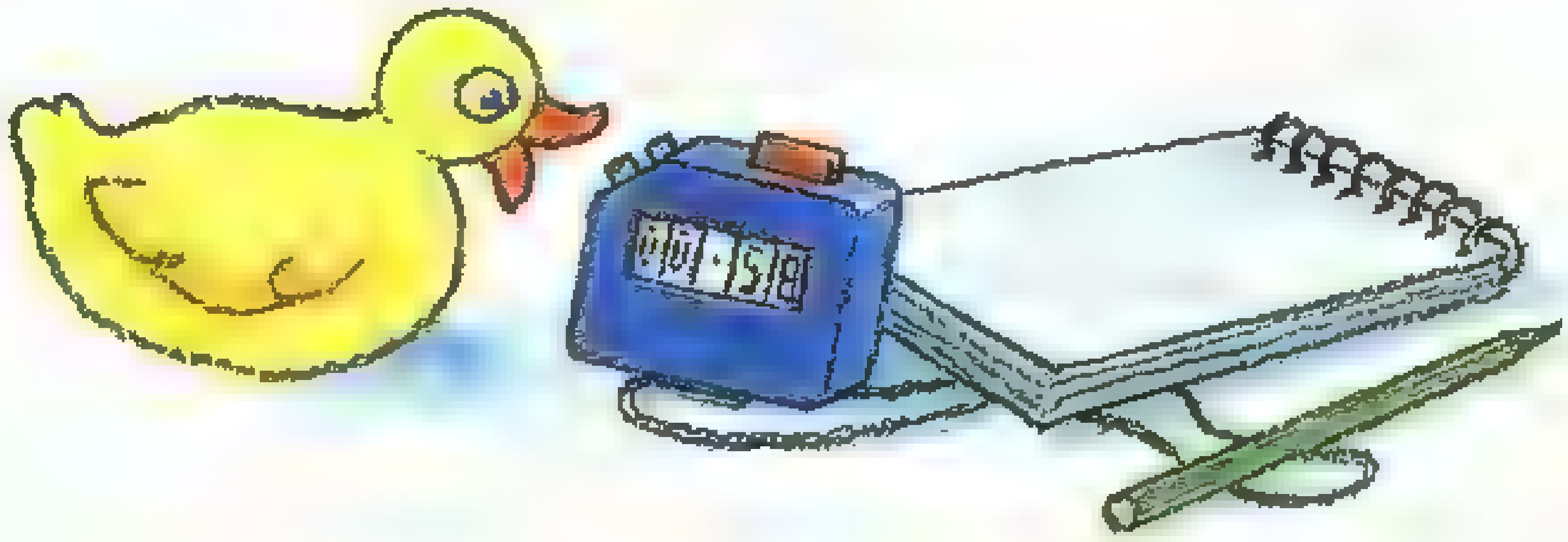
2 احبسْ نفسَك لبضعِ ثوانٍ، ثم راقبْ ما سيحدثُ في النَفَس التالي.



عدّ واحداً، اثنين، ثلاثةً في رأسك!

3 أركضْ لبضعِ دقائقَ. ثم اجلسْ وحاولْ إحصاءَ كمْ مرةٍ تتنفسُ في الدقيقةِ الواحدةِ. سوفَ تلاحظُ أنكَ تتنفسُ على نحوٍ أسرعَ ممّا لو كنتَ مرتاحاً.

راقبْ الوقتَ الذي تحتاجُ إليهِ للعودةِ مجدداً إلى الوضعِ «السويّ».



مدهش

اللهثُ



حينَ يلهثُ الكلبُ، قد لا يُعزَى ذلكَ إلى الركضِ وإنّما إلى الحرِّ الشديد. فحينَ يلهثُ الكلبُ، يتبخرُ الماءُ من لسانه وتخرجُ بالتالي *الحرارةُ* من جسمِهِ. فالكلابُ والعديدُ من الثدييات الأخرَى والطيورُ تلهثُ لتبريد أجسامهَا بدلَ *إفراز العرق*. وحينَ تلهثُ الحيواناتُ لتبريد أجسامها، لا تأخذُ نفساً عميقاً أبداً!



لماذا أشعرُ بالحرِّ وأفرزُ العرقَ؟





هلْ لاحظتَ كمْ تشعرُ بالسخونةِ بعدَ الانتهاءِ من ممارسةِ التمارينِ الرياضيةِ؟ فعضلاتُكَ تستخدمُ الطاقةَ المُخزنةَ مِنَ الطعامِ. وحينَ تنتهي من استعمالِ الطاقةِ، تحوّلُها إلى حرارةٍ. في الطقسِ الباردِ، تساعدُكَ هذهِ الحرارةُ في الحفاظِ على الدفءِ. وإذا كنتَ تركضُ وتتحركُ كثيراً، تنتجُ عضلاتُكَ حرارةً أكثرَ مما تحتاج إليها، ولذلكَ تشعرُ بسخونةٍ كبيرةٍ. حينَ يرغبُ جسمُكَ في التخلصِ من الحرارةِ، يصبحُ الدمُ قريباً أكثرَ من سطحِ جلدِكَ مما يجعلُهُ أحمرَ اللونِ ويدفعُهُ إلى إفرازِ العرقِ.

لاحظ بنفسِكَ!

1 تكونُ يداكَ باردتيْنِ، في اليومِ الباردِ. لاحظْ مدَى قدرةِ عضلاتِكَ على إنتاجِ الحرارةِ. اقفزْ صعوداً ونزولاً عشرَ مراتٍ متتاليةٍ. هلْ لا تزالُ يداكَ باردتيْنِ؟

2 إذا بقيتْ يداكَ باردتيْنِ، استمرْ في القفزِ مراراً وتكراراً. ما هو عددُ القفزاتِ اللازمةِ حتّى تشعرُ بالدفءِ في كلِّ جسمِكَ؟



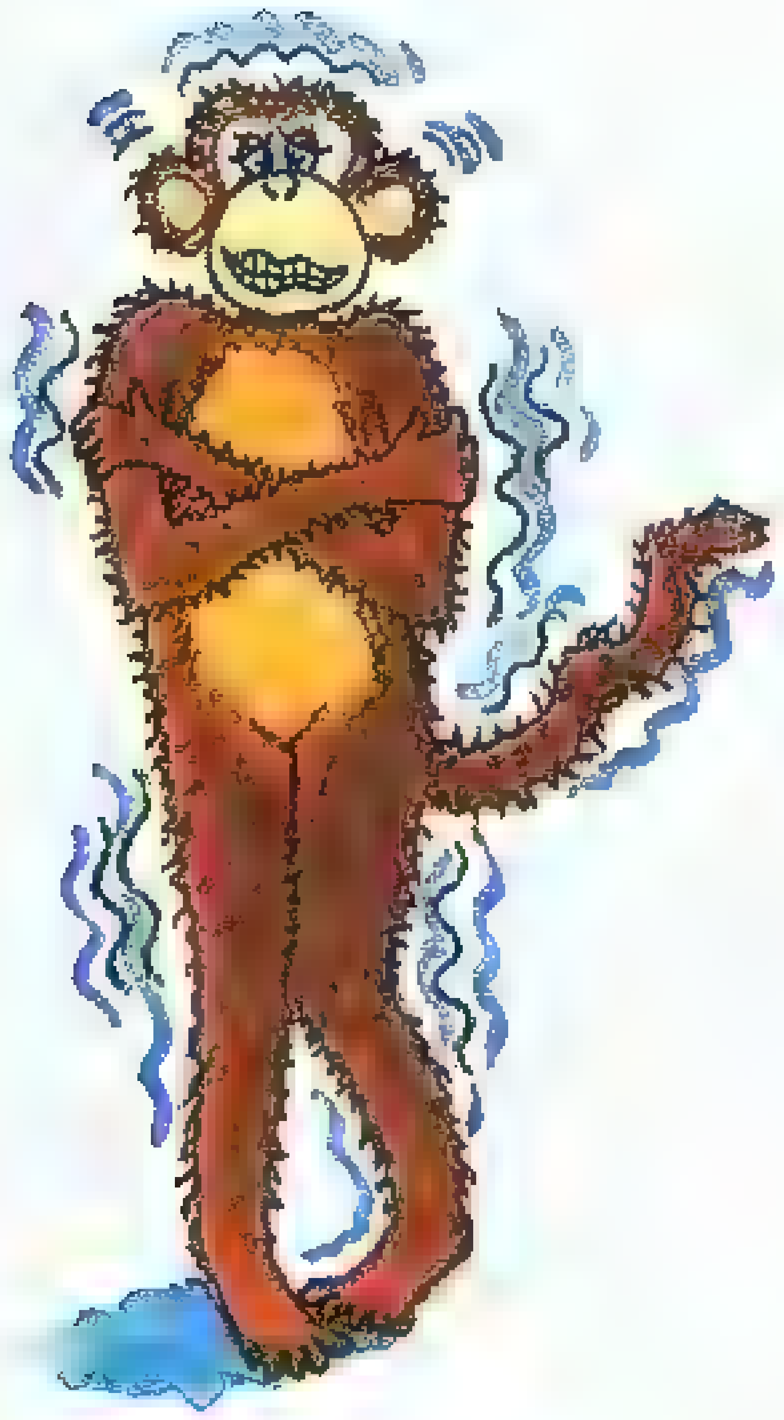


ضبطُ الحرارةِ

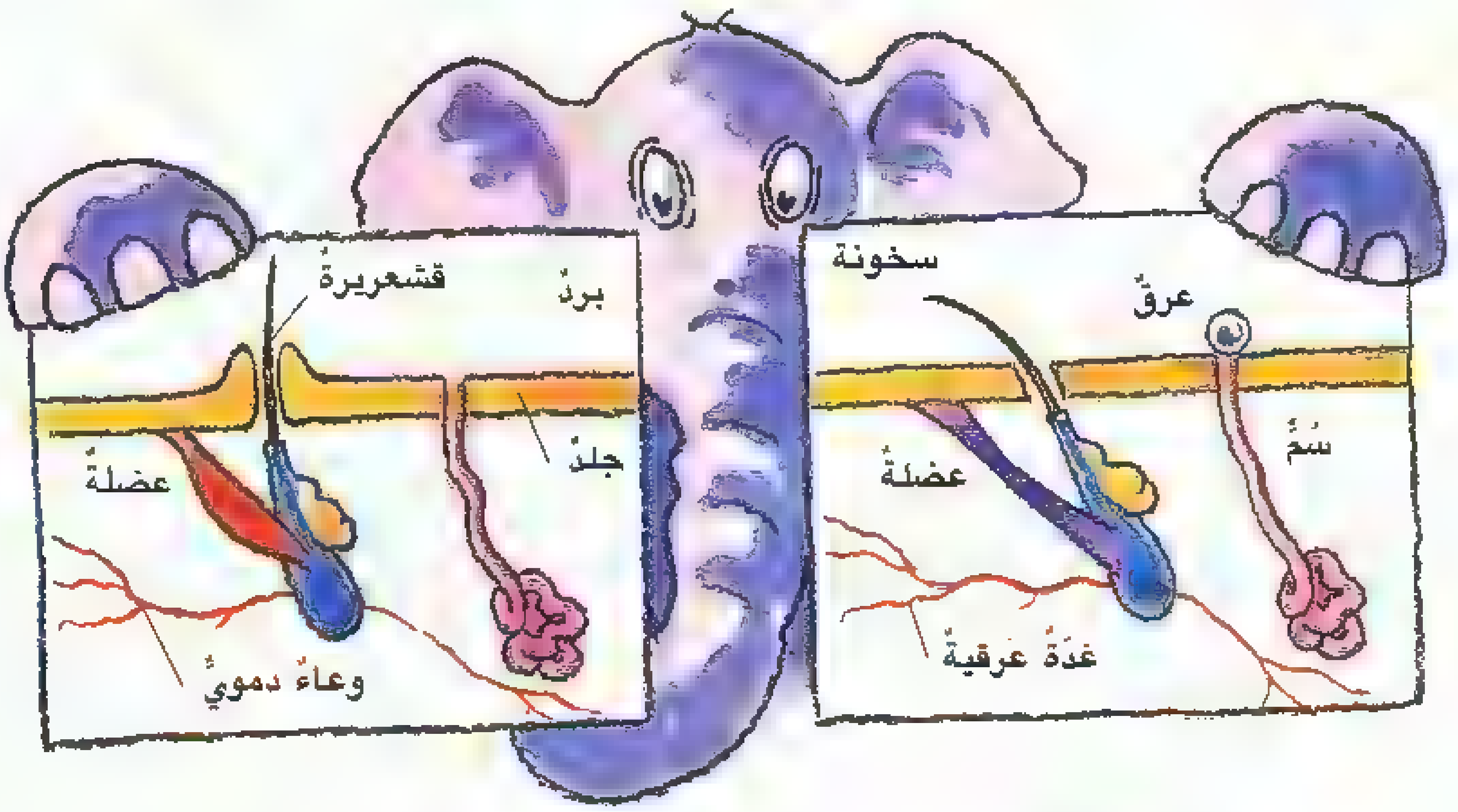
يخرجُ العرقُ عبرَ فتحاتٍ صغيرةٍ في جلدِكَ، اسمُها المسامُ، ممَّا يجعلُ الجلدَ رطباً. يتبخرُ الماءُ- أيْ إنهُ يفرُّ إلى الهواء ويأخذُ الحرارةَ معهُ -. وهذا يبرِّدُ جسمَكَ.

حينَ تشعرُ بالبردِ، تنقبضُ عضلاتٌ بالغةُ الصغرِ في جلدِكَ وترفعُ الشعيراتِ الموجودةَ على الجلدِ بهدفِ التقاطِ الهواءِ وإبقائِكَ دافئاً. لذا، تشعرُ بالقشعريرة.

إنَّ عضلاتِكَ بارعةٌ جداً في إنتاجِ الحرارةِ بحيثُ تستطيعُ توليدَ الحرارةِ حتَّى لو كنتَ بلا حراكٍ. وهذا ما يحدثُ حين ترتجفُ للحفاظِ على الدفءِ.



يحاولُ جسمُكَ الحفاظَ دوماً على حرارةٍ منتظمةٍ قدرُها 37 درجةً مئويةً أو 98,6 درجة فهرنهايت.



مدهش

تنظيف جيد

حينَ تفرزُ السعادينُ والقرودُ العرقَ، يتبخرُ الماءُ من جلدِهَا مخلفاً وراءَهُ رقاقاتٍ من الملحِ. والواقعُ أنَّ هذه الأخيرةَ تساعدُ على منعِ الجراثيمِ من التكاثرِ فوقَ الجلدِ. يمكنُكَ مشاهدةُ السعادينِ وهي تتخلصُ من هذهِ الرقاقاتِ أثناءَ تنظيفِ بعضِهَا البعض، مع الإشارةِ إلى أنَّ عرقَ الإنسانِ مالحٌ أيضاً.





تذكرْ ضرورةَ تحميةِ الجسمِ ببطءٍ قبلَ الشروعِ في التمارينِ الرياضيةِ.

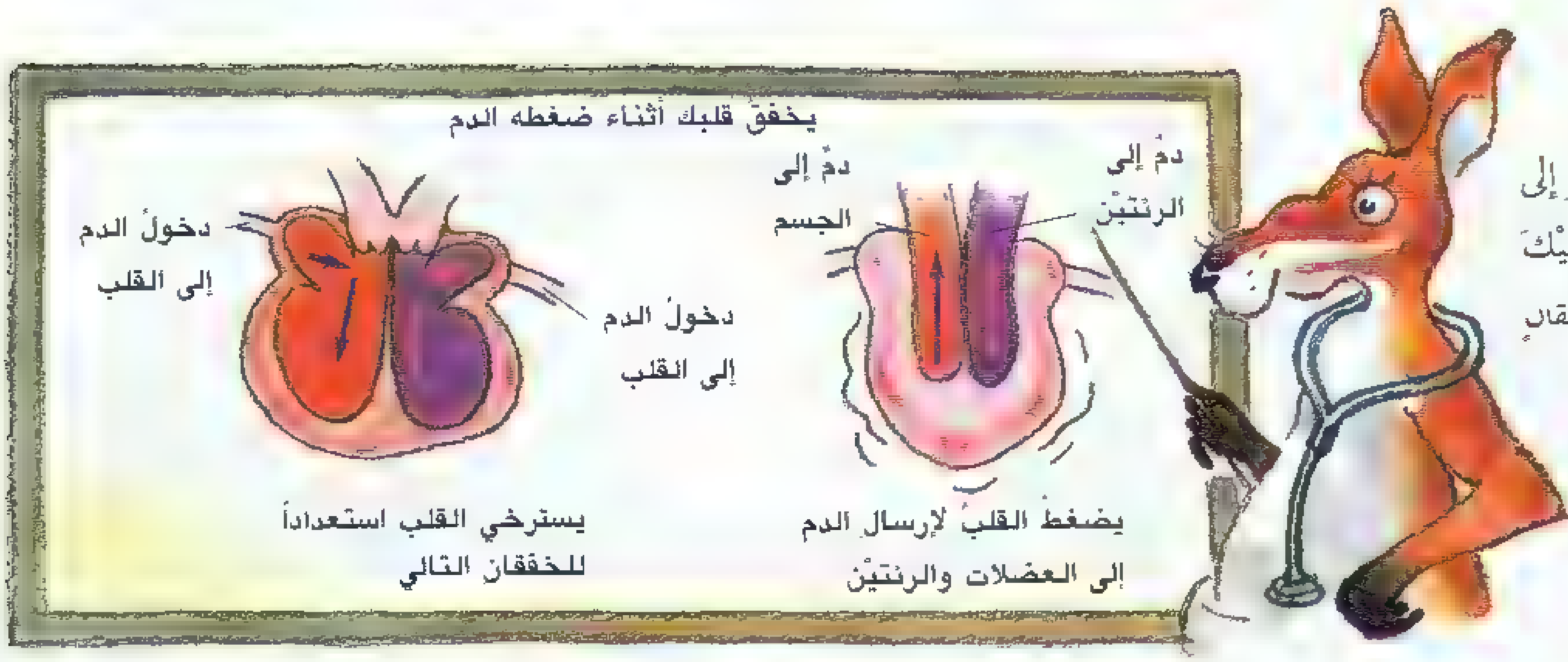
لماذا يخفقُ قلبي بسرعةٍ؟

هلْ شعرتَ يوماً بقلبكَ وهو يخفقُ وتساءلتَ عما يفعلُهُ؟ لقد كانَ يعملُ بجهدٍ للحفاظِ على جريانِ الدمِ حولَ جسمِكَ عبرَ أنابيبٍ صغيرةٍ اسمُهَا *الأوعيةُ الدمويةُ*. ينقلُ دمُكَ طاقةَ الطعامِ والأوكسجينَ إلى عضلاتِكَ لتتمكّنَ مِنَ العملِ. كما يأخذُ الدمُ ثاني أكسيدِ الكربونِ من عضلاتِكَ حتى لا تشعرَ بالتعبِ. وكلما تحركتَ وركضتَ، توجبَ على قلبِكَ الخفقانَ بقوةٍ أكبرَ لضخِّ الدم إلى عضلاتِكَ.



ضخُّ الدمِ

يعملُ قلبُكَ مثلُ مضخةٍ، إذْ يضغطُ الدمَ داخلَهُ لإرسالِهِ إلى عضلاتِكَ ورئتيْكَ ويرتاحُ بين خفقانٍ وآخرَ ليمتلىءَ بالدم مجدداً.



لاحظ بنفسِكَ!

1

إذا وضعتَ أطرافَ أصابعِ يدِكَ على معصمِكَ الآخرِ، مباشرةً تحتَ إبهامِكَ، يمكنكُ الإحساسُ بنبضٍ صغيرٍ في معصمِكَ كلما خفقَ قلبُكَ. هذا هو نبضُكَ.



يمكنكَ الإحساسُ بخفقانِ قلبك في معصمك

2

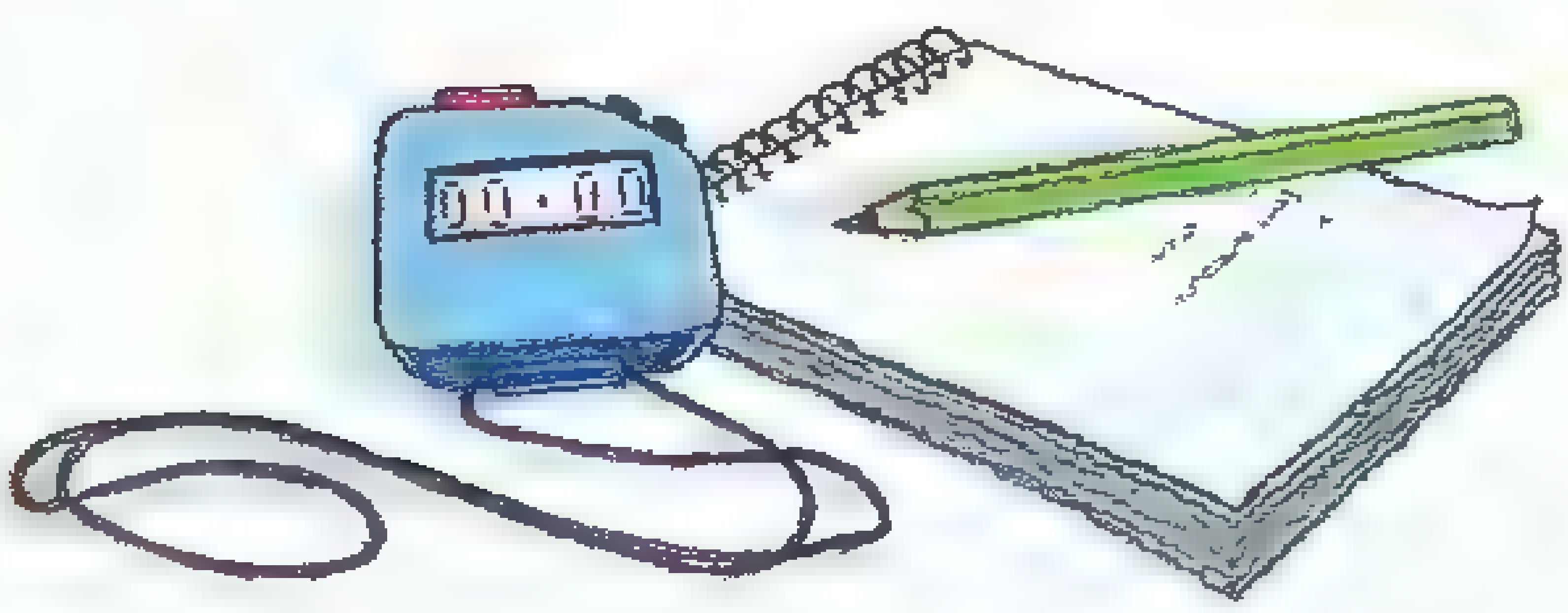
فيما أنتَ جالسٌ بهدوءٍ، حاولْ إحصاءَ عددِ المراتِ التي يخفقُ فيها قلبُكَ خلالَ الدقيقةِ الواحدةِ. وإذا لمْ تستطعْ الإحساسَ بنضبكَ بنفسكَ، أطلبْ من شخصٍ آخر أن يعدَّهُ لكَ.



يمكنك الإحساس أيضاً بنبضك في عنقك تحت عظم الفك

3

أركضْ لبعضِ الوقتِ، ثمَّ حاولْ قياسَ نبضِكَ مجدداً. يُفترضُ أن يصبحَ النبضُ أسرعَ لأنَّ قلبَكَ يعملُ على نحوٍ أسرعَ. حاولْ عدَّ نبضِكَ مراتٍ عدةٍ، وقارنْ من ثمَّ النتائجَ.



كبيرُ القلبِ

مدهش

أنتَ تتوقعُ ربما وجودَ خفقانٍ سريعٍ للقلبِ عند الحيواناتِ الكبيرةِ، لكنَّ العكسَ هوَ الصحيحُ. فالحيواناتُ الكبيرةُ تكشفُ عن خفقانٍ أبطأَ ممَّا تفعلُ الحيواناتُ الصغيرةُ. بالفعل، يخفقُ قلبُكَ على نحوٍ أسرعَ من قلبِ الشخصِ الكبيرِ فقلبُ الفأرةِ الصغيرةِ أو الكنارِ يخفقُ ألفَ مرةٍ تقريباً في الدقيقة



يوازي قلبُكَ حجم قبضتك تقريباً



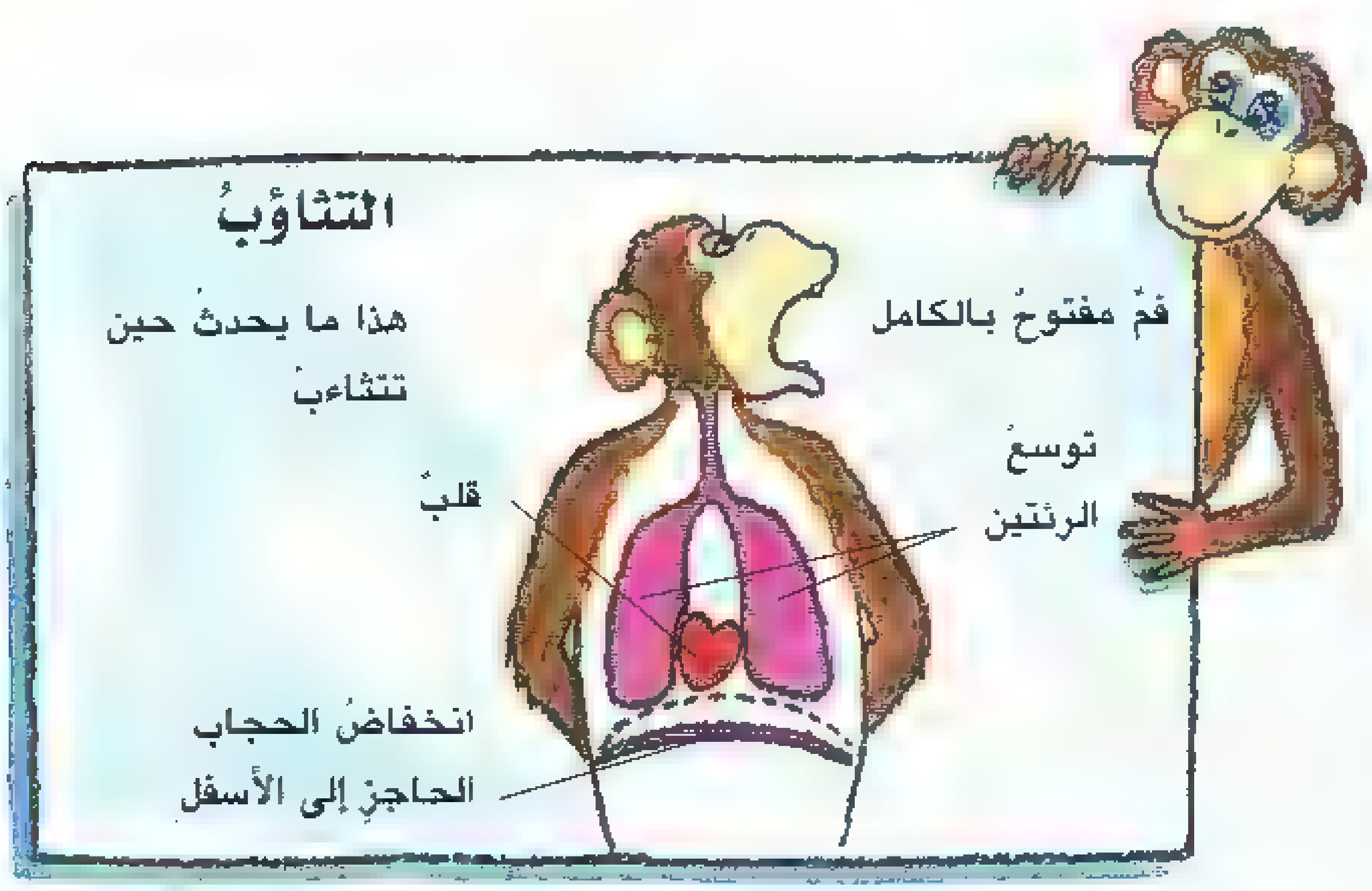
لماذا أتثاءبُ؟



أنتَ تتثاءبُ حينَ تشعرُ بالتعبِ أو الضجرِ أو حينَ تكون مستعداً للنومِ. فعضلاتُكَ تحتاجُ إلى الأوكسجين والكثيرِ من سكرٍ اسمه *الغلوكوز* لكي تعملَ جيداً. لكنْ إذا عملتْ عضلاتُك بكدٍّ كبير، يمكنُ أن تنفدَ من هذهِ الموادِ الأساسيةِ. هكذا، تبطأُ عضلاتُكَ وتشعرُ بالضعفِ إذْ لم يبقَ لديها الكثيرُ منَ الطاقةِ. وحينَ تحاولُ العضلاتُ العملَ من دونِ كميةٍ كافيةٍ من الأوكسجين، تنتجُ مادةً عديمةَ النفعِ اسمُها الحمضُ اللبنيُّ. إنَّ هذا يجعلُك تشعرُ بالألمِ في عضلاتِكَ، وحينَ تتكاثرُ هذهِ المادةُ في دمِكَ، تشعرُ بألمٍ حادٍ مفاجىءٍ. لذا، أنتَ بحاجةٍ إلى الراحةِ حين تشعرُ بالتعبِ.

فم مفتوح

أحياناً، حينَ تكونُ مرتاحاً، لا يتحركُ دمُكَ بسرعةٍ كافيةٍ داخلَ جسمِكَ. لذا، يمكنُ للتثاؤبِ الكبيرِ أن يمنحَ الدمَ دفعةً إضافيةً ليصلَ مجدداً إلى قلبِكَ بحيثُ يمكنُ ضخُّهُ مجدداً.



أنتَ تتثاءبُ أيضاً حين تشعرُ بالضجرِ أو حينَ لا تتنفسُ بعمقٍ.



لاحظ بنفسِكَ!



1 لاحظْ ما إذا كانَ تثاؤبُكَ معدياً. إخترْ لحظةً تكونُ فيها جالساً مع الأصدقاءِ والعائلةِ. لا تخبرْهُمْ أنكَ تريدُ إجراءَ اختبارٍ.

قد يتثاءبُ الناسُ والحيواناتُ حين يصبحونَ مستعدينَ للنوم.

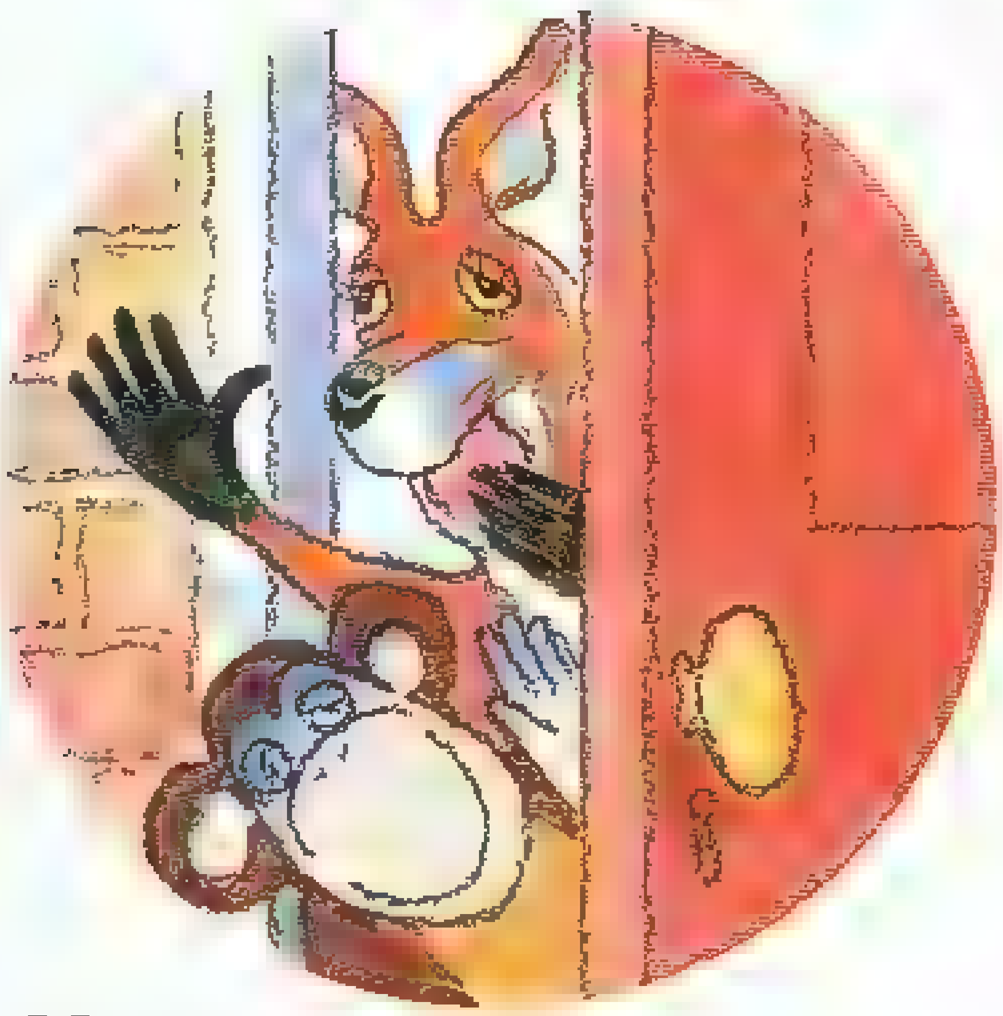


2 حاولْ التثاؤبَ فيما ينظرُ أحدُهُمْ إليكَ. إذا لمْ يحدثْ أيُّ شيءٍ، إنتظرْ قليلاً ثم تثاءَب مجدداً. أحياناً، يمكنُكَ جعلُ جميعِ منْ حولَكَ في الغرفةِ يتثاءبونَ معَكَ.

قدْ يوحي التثاؤبُ أيضاً بفكرةِ: "لماذا لا تذهبُ إلى النومِ؟"

مدهش

خفقات للأبد



قدْ تشعرُ يوماً بالتعبِ، لكنْ قلبُكَ مؤلفٌ من نوعٍ خاص من العضلاتِ لا يتعبُ أبداً. فهو يبدأُ بالانقباضِ قبلَ أن تولدَ ويستمرُّ في ذلكَ حتى الموتِ. وإذا عشتَ لعمرِ الثمانين، يمكنُ أن يخفقَ قلبُكَ أكثرَ من ثلاثة آلاف مليون مرةٍ.



اختبار سريع



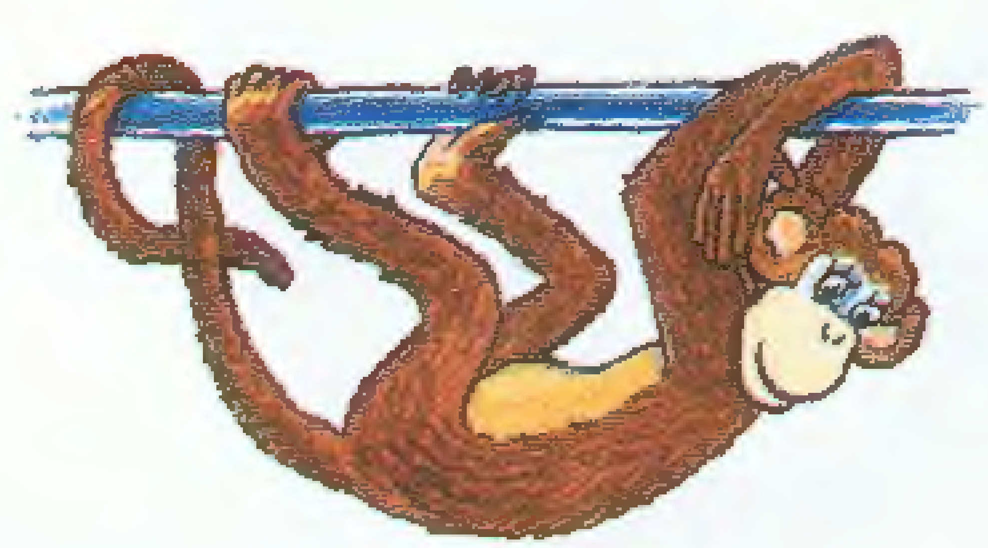
1
ما هي العظامُ التي تحمي قلبَكَ ورئتيكَ؟
(أ) العمودُ الفقريُّ
(ب) الجمجمةُ
(ج) الضلوعُ

2
ما هي العضلاتُ التي تحني ذراعَكَ؟
(أ) العضلةُ الثلاثيةُ الرؤوسِ
(ب) الكلابُ
(ج) العضلةُ الثنائيةُ الرأسِ

3
ما هو نوعُ المفصلِ الموجودُ في كتفِكَ؟
(أ) مفصلٌ رزيٌّ
(ب) مفصلٌ كرويٌّ
(ج) حزقةٌ ومسمارٌ

4
ما الذي يدفعُكَ إلى الأعلى حينَ تقفزُ؟
(أ) عضلاتُكَ
(ب) أعصابُكَ
(ج) عظامُكَ

5
لأيِّ غرضٍ تستخدمُ طيورُ البطريقِ أجنحتَهَا؟
(أ) السباحةُ
(ب) الطيرانُ
(ج) التقاطُ الأسماكِ



6
ماذا يفعلُ التثاؤبُ للدمِ؟
(أ) يجعلُهُ يتحركُ بسرعةٍ أكبرَ
(ب) يجعلُهُ يتحركُ بسرعةٍ أبطأَ
(ج) يجعلُهُ يتوقفُ عن الحركةِ

7
ما هو ثاني أكسيدِ الكربونِ؟
(أ) غازٌ
(ب) مفصلٌ
(ج) عضلةٌ

8
إلى ماذا يحتاجُ جسمُكَ من الهواءِ؟
(أ) ثاني أكسيدِ الكربونِ
(ب) الأوكسجينِ
(ج) الأنزيماتِ

9
متى يخفقُ قلبُكَ؟
(أ) حينَ تكونَ جائعاً
(ب) حينَ يمتلىءُ بالدمِ
(ج) حينَ يضغطُ الدمَ

10
من أينَ يأتي العرقُ؟
(أ) الأبواغِ
(ب) المسامِّ
(ج) مجاري الدموعِ

المسردُ

مفصلٌ كُرويٌ حُقيٌ: مفصلٌ حيثُ الطرفُ الدائريُ لعظمٍ ما يدورُ بحريةٍ داخلَ الطرفِ المجوّفِ لعظمٍ آخرَ.

أوعيةٌ دمويةٌ: شبكةٌ من الأنابيبِ تنقلُ الدمَ من القلبِ، حولَ الجسمِ ومجدداً إلى القلبِ.

ثاني أكسيدِ الكربونِ: غازٌ مُهْمَلٌ تنتجُهُ العضلاتُ وخلايا أخرى بعدَ استنفادِها كلَّ طاقةِ الغلوكوزِ.

غضروفٌ: مادةٌ توفرُ الدعمَ لأنحاءٍ من الجسمِ. ليسَ الغضروفُ قاسياً وصلباً مثلَ العظمِ.

طاقةٌ: القدرةُ على إنجازِ العملِ. يمكنُ تحويلُ الطاقةِ من نوعٍ إلى آخرَ.

تبخرٌ: تحوّلُ سطحِ السائلِ إلى بخارٍ من دونِ غليانٍ.

هيكلٌ خارجيٌ: غلافٌ قاسٍ، مزودٌ غالباً بالمفاصلِ، على الجزءِ الخارجيِ لحيوانٍ. إنهُ يحمي الحيوانَ وهو المكانُ الذي تتصلُ به العضلاتُ.

قوةٌ: دفعٌ أو سحبٌ يغيّرُ حركةَ الشيءِ أو شكلِهِ.

غلوكوزٌ: نوعٌ من السكرِ تستخدمُهُ معظمُ الخلايا للطاقةِ.

جاذبيةٌ: قوةٌ من الأرضِ تجعلُ الأشياءَ تهبطُ إلى الأسفلِ.

حرارةٌ: نوعٌ من الطاقةِ يستطيعُ تسخينَ الأشياءِ وجعلَها تذوبُ أو تتبخرُ أو تغلي.

مفصلٌ: مكانُ التقاءِ عظمَيْنِ (أو أكثرَ). وهو قد يتيحُ للعظامِ التحركَ أو البقاءَ ثابتةً.

حمضٌ لبنيٌ: مادةٌ عديمةُ النفعِ يتمُّ إنتاجُها عندَ عدمِ وجودِ كميةٍ كافيةٍ منَ الأوكسجينِ لاستعمالِ كلِّ الطاقةِ في الغلوكوزِ.

أطرافٌ: الأنحاءُ المزودةُ بمفاصلَ في جسمِ الحيوانِ، والتي تُستخدمُ للحركةِ.

رئتانِ: كيسانِ اسفنجيانِ داخلَ الصدرِ، لهما جدرانٌ رقيقةٌ، يتمُّ فيهما إرسالُ الأوكسجينِ إلى الدمِ والتخلصِ من ثاني أكسيدِ الكربونِ.

عضلاتٌ: أنحاءٌ من الجسمِ يمكنُ أنْ يتغيرَ طولُها. هناكَ أنواعٌ مختلفةٌ منَ العضلاتِ في القلبِ والجهازِ الهضميِ والعضلاتِ المتصلةِ بالعظامِ.

أعصابٌ: أليافٌ تنقلُ المعلوماتِ من الحواسِ إلى الدماغِ، أو الأوامرَ من الدماغِ إلى العضلاتِ.

أوكسجينٌ: غازٌ في الهواءِ. يحتاجُ البشرُ والحيواناتُ والنباتاتُ إلى الاوكسجينِ للعيشِ.

لهثٌ: التنفسُ بسرعةٍ، إما للحصولِ على المزيدِ من الهواءِ أو للتخلصِ من الحرارةِ.

حواسٌ: تركيباتٌ خاصةٌ، متصلةٌ عبرَ الأعصابِ بالدماغِ، وتتيحُ للدماغِ التحققَ دوماً مما يجري خارجَ الجسمِ وداخلَهُ.



ارتعاشٌ: حينَ تنتجُ العضلاتُ حرارةً إضافيةً من خلالِ القيامِ بالكثيرِ من الحركاتِ الصغيرةِ المتتاليةِ.

هيكلٌ عظميٌ: بنيةٌ قاسيةٌ داخلَ جسمِ الحيوانِ تحميهِ وتدعمُهُ.

ألمٌ موضعيٌ حادٌ: ألمٌ حادٌ في الجنبِ، ناجمٌ عن نفادِ الأوكسجينِ من الجسمِ وتراكمِ الكثيرِ منَ الحمضِ اللبنيِ.

طاقةٌ مخزنةٌ: طاقةٌ موجودةٌ في الأشياءِ (مثلِ قطعةٍ ممددةٍ أو مضغوطةٍ من المطاطِ). يمكنُ تحويلُ الطاقةِ المخزنةِ إلى أشكالٍ أخرى منَ الطاقةِ.

انسيابيٌ: له شكلٌ خاصٌ بحيثُ يتدفقُ الهواءُ أو الماءُ بنعومةٍ فوقَ السطحِ. يكونُ الشكلُ ضيقاً عادةً عندَ الطرفَيْنِ ودائرياً أكثرَ في الوسطِ.

إفرازُ العرقِ: إنتاجُ العرقِ، وهو سائلٌ مائيٌ مالحٌ، يخرجُ من المسامِ في سطحِ الجلدِ. ومعَ تبخرِ العرقِ، يبردُ الجلدُ.

قصبةٌ هوائيةٌ: أنبوبٌ ينقلُ الهواءَ من الحنجرةِ إلى الرئتَيْنِ.



إجاباتُ أَسْئِلَةِ الاخْتبارِ:

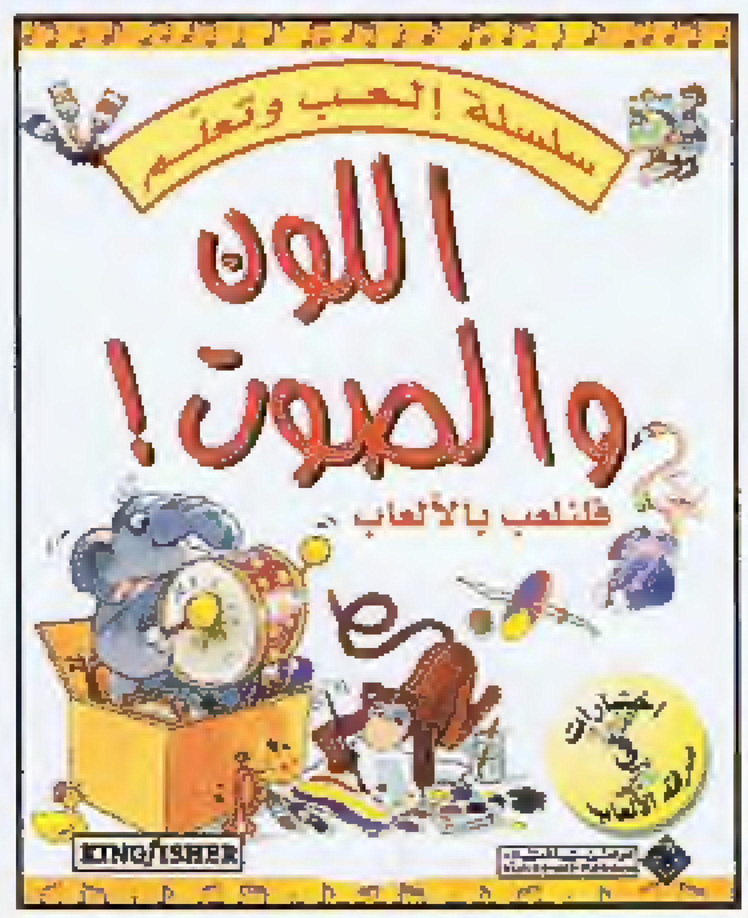
1. الضلوعُ
2. العضلةُ الثنائيةُ الرأسِ
3. مفصلٌ كُرويٌّ حُقيٌّ
4. عضلاتُكَ
5. السباحة
6. يجعلُهُ يتحركُ بسرعةٍ أكبرَ
7. غازٌ
8. أكسجينٌ
9. حينَ يضغطُ الدمُ
10. مسامٌ

صدر من :



- السلسلة العلمية الأولى للفتيان إبتداءً من سن 5 سنوات.
- في كل كتاب 12 اختباراً علمياً يمكن القيام بها في المنزل بدون الحاجة إلى أي معدات خاصة.
- يضم كل كتاب مسرداً للكلمات الجديدة.



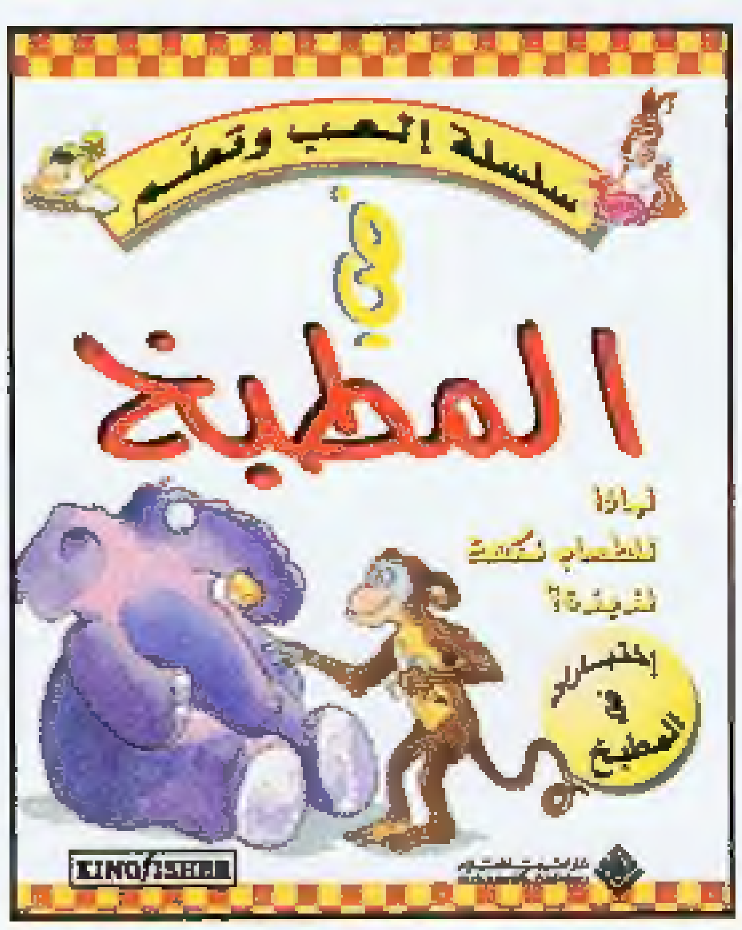














الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

عين التينة، شارع ساقية الجنزير، بناية الريم
هاتف: 864784 - 860138 - 785108 - 785107 (1-961)
فاكس: 786230 (1-961) ص.ب: 13-5574 بيروت – لبنان
البريد الالكتروني: asp@asp.com.lb
الموقع على شبكة الانترنت: http://www.asp.com.lb

ISBN 9953-29-501-8
9 789953 295014